

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 1. Juni 1894.

Nr. 22.

## Ueber die Umstellthüren System Belcsak & Rohrwasser für amerikanische Personenwagen.

Nach einem in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 4. April 1894 gehaltenen Vortrage des dpl. Ing. Carl Schlöss, Oberingenieurs der Südbahn.

(Hiezu die Tafel XI.)

Für die Abwicklung bedeutender Personen-Transporte, wie solche z. B. zeitweise in den Localstrecken der österr. Südbahn, Westbahn und Franz Josefsbahn stattfinden, haben sich die ursprünglich durchwegs in Verwendung gestandenen Personenwagen mit von einander getrennten Coupés, deren jedes nach beiden Seiten des Wagens durch eine Thür abgeschlossen ist, als unpraktisch erwiesen. Diese Coupéwagen, welche übrigens auch aus anderen Gründen gegenwärtig auf den Aussterbe-Etat gesetzt sind, machten es nothwendig, daß der Conducteur in jeder der, im Localverkehr rasch auf einander folgenden Stationen wegen des regen Passagierwechsels fast sämtliche Thüren seiner Wagen auf der jeweiligen Stationsseite öffnen und wieder schließen musste, was die Aufenthalte zu verzögern geeignet war; auch musste häufig der aus- oder einsteigende Passagier sammt seinem Gepäck die Mitpassagiere desselben Coupés belästigen, um seinen Platz zu verlassen oder einzunehmen. Weiters waren auch die Coupéwagen zu wenig aufnahmefähig und, da ein Stehen der Personen, welches bekanntlich durch die Verhältnisse selbst bei raschster Zugfolge oft genug zur zwingenden Nothwendigkeit werden kann, im Coupé nicht möglich ist, hinsichtlich der Fassungsfähigkeit zu wenig expansibel. Man hat daher für große Transporte von Personen die Wagen amerikanischen Systems eingeführt, welche an beiden Stirnseiten Stiegen-Plateaux besitzen, von denen aus das mit einem Längsdurchgange zwischen den Sitzen versehene Wageninnere durch nach Außen sich öffnende Stirnthüren zugänglich gemacht ist. Die Plateaux sind nach der Kupplungsseite hin durch Geländer abgeschlossen, welche den Stirnthüren gegenüber zur Herstellung der Intercommunication von Wagen zu Wagen mittelst aufklappbarer Handleisten unterbrochen sind. Nachdem bei diesen Wagen amerikanischer Bauart die zum Wageninneren führenden Stirnthüren während der Fahrt nicht, wie dies bei den Seitenthüren der Coupéwagen nothwendig ist, abgesperrt werden, geht bei denselben der Passagierwechsel in den Stationen, welcher überdies auch durch den Längsgang im Wageninnern besonders erleichtert wird, bequem vor sich.

So sehr die amerikanischen Personenwagen ihrem Zwecke entsprechen, so hat sich bei denselben dennoch ein Uebelstand bemerkbar gemacht, welcher besonders bei größerem Andränge des Publicums fühlbar wird. Die vorbesprochenen Stiegenplateaux dieser Wagen sind nämlich, um die Construktionslänge der letzteren auf das nothwendigste Maß zu beschränken, bloß so breit, daß die Stirnthüre beim Öffnen derselben mit möglichst geringem Spiel an dem Geländer vorbeigeht (Fig. a). Wenn es sich nun trifft, daß sich diese Stirnthür gerade nach der Einsteigseite, bezw. Stationsseite, also gegen den Einsteigenden hin öffnet, so ist es bei starkem Zudrange von Personen dem Ersteinsteigenden oft nicht möglich, die Thür vollständig aufzumachen, da ihn die Nachdrängenden nicht entsprechend zurücktreten lassen. Er hilft sich daher in der Regel dadurch, daß er die Thür wieder soweit zumacht, um sich zwischen ihr und dem Geländer durchzudrängen und überlässt die Thür sodann dem Nächstfolgenden zur gleichen Procedur. Daß hierbei das Einsteigen der Passagiere nicht so schnell vor sich gehen kann, wie es bei den kurzen Stationsaufenthalten nothwendig wäre, ist klar, und es wird dieser missliche Umstand umso fühlbarer, je manchmal sogar für die Sicherheit

der Einsteigenden geradezu gefährlich, wenn Personen mit umfangreichen Gepäckstücken oder mit Kindern auf dem Arme einsteigen wollen.

Um dem abzuhelfen, hat die Südbahn begonnen, ihre Wagen amerikanischen Systems mit sogenannten Umstellthüren nach Patent Belcsak-Rohrwasser, das sind Thüren, welche sich sowohl nach rechts, als nach links öffnen lassen, auszustatten und haben auch bereits die k. k. Staatsbahnen und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn die probeweise Einrichtung einiger Wagen mit derartigen Thüren acceptirt.

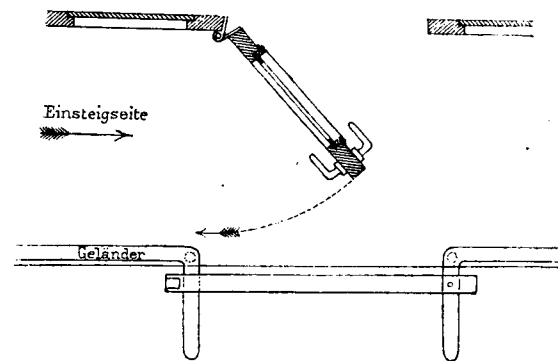


Fig. a.

Die Umstellthür, wie dieselbe derzeit bei den obgenannten Bahnen in Anwendung ist, besteht im Wesentlichen aus einem geschlossenen, in die Thüröffnung der Wagen-Stirnwand passenden

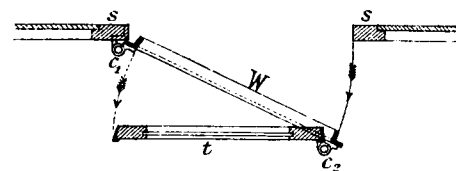


Fig. b.

schmiedeeisernen Winkelrahmen  $w$  (Fig. b), welcher mit einem der Thürstöcke  $s, s$  durch Charniere (Thürangeln)  $c_1$  drehbar verbunden ist, so daß er um die letzteren aus der Thüröffnung herausgedreht werden kann. In diesem Winkelrahmen spielt um Charniere  $c_2$ , welche den vorerwähnten Charnieren gegenüber liegen, die eigentliche Thür  $t$ , so daß der Winkelrahmen gewissermaßen den Thürstock für die letztere bildet. Durch diesen Zusammenhang der Theile ergibt sich schon die Möglichkeit, die Thür sowohl nach der einen, als nach der anderen Seite hin aufzumachen, es muss nur dafür gesorgt werden, daß, wenn man die eigentliche Thür aus dem Winkelrahmen somit um die Charniere  $c_2$  dreht, der letztere in dem festen Thürstocke  $s, s$  automatisch festgehalten wird, während umgekehrt eine feste Verbindung zwischen Thür und Winkelrahmen vorhanden sein muss, wenn man den Winkelrahmen sammt der Thür um die Charniere  $c_1$  aus dem Thürstocke  $s, s$  dreht. Die Art und Weise, wie diese wechselweise automatisch zur Geltung gelangenden Verbindungen, u. zw. zwischen Thürstock und Winkelrahmen in dem einen und zwischen Winkelrahmen und Thür in dem anderen Falle hergestellt werden, geht aus den

Darstellungen der Umstellthür auf Tafel XI hervor. Fig. 1 dieser Tafel stellt die Umstellthür in der Stirnansicht und im Horizontal-Schnitt durch die Schloss-Construction, Fig. 4 das mittlere Schloss und Fig. 5 das automatisch wirkende Fallenschloss zur Arretirung des Winkelrahmens in dem Thürstock dar. Das in der Thürmitte angebrachte, für beide Drehungsrichtungen der Thür gemeinsam, jedoch alternirend, dienende Schloss, Fig. 4, hat zwei von einander gänzlich unabhängige Thürriegel  $r_1$  und  $r_2$ , von welchen jedoch je nach der Drehungsrichtung der Thür immer nur einer durch die Thürklinken  $k$  bewegt werden kann, während der zweite durch die Wirkung der Federn  $f_1$  bzw.  $f_2$  nach seiner Seite hin abschließt. Hiedurch ist bereits eine der vorgenannten Bedingungen erfüllt; es kann sich nämlich, wenn der Winkelrahmen sammt der Thür aus dem Thürstocke herausgedreht wird, nicht auch gleichzeitig die Thür aus dem Winkelrahmen drehen, da der eine unthätige Schlossriegel letztere beiden zusammen hält. Die Thürklinken sind mittelst Vierkant mit der zweitheiligen Nuss  $n$ , sowie mit der dazwischen angeordneten, am Umfange mit drei Einkerbungen versehenen Scheibe  $\sigma$  verbunden. Die Einkerbungen dieser Scheibe dienen dazu, um die Klinken in drei verschiedenen Lagen dadurch fixiren zu können, daß der Schnapper  $u$  in eine der Einkerbungen zum Einklinken gebracht wird. Um dies zu bewirken, hat man von außen mit dem gewöhnlichen Vierkant-Waggon Schlüssel den Schnapper  $u$  auszulösen, so daß die Scheibe  $\sigma$  frei wird, und sodann die Klinke in die gewünschte Lage zu bringen, bis der Schnapper wieder in die entsprechende Einkerbung einfällt. Die drei verschiedenen Lagen der Klinken sind: 1. nach aufwärts, wobei die Thür gänzlich abgesperrt ist; 2. nach rechts wagrecht, wenn sich die Thür um die rechtsseitigen Thürangeln drehen soll, und 3. nach links wagrecht, wenn sich die Thür um die linksseitigen Thürangeln drehen soll. Die beiden wagrechten Stellungen der Klinken bedingen je eine längliche Einkerbung in der Scheibe, um der Klinke beim Niederdrücken derselben den erforderlichen Spielraum zu geben. Jede Nuss hat einen Daumenfortsatz  $m$   $m_1$ , von denen jedoch bei wagrechter Stellung der Klinken nur einer nach aufwärts und mit dem betreffenden Schlossriegel in Contact steht, während der zweite nach abwärts gerichtet und daher außer Thätigkeit ist; wird die Klinke sodann um  $180^\circ$  gedreht, so wechseln die beiden Nussdaumen und damit auch die beiden Schlossriegel ihre Function. Bei vertical nach aufwärts gerichteten Klinken liegen die beiden Daumenfortsätze horizontal, es sind daher beide Schlossriegel außer Contact mit denselben und die Thür ist nach beiden Drehungsrichtungen gesperrt.

Das in Fig. 5 dargestellte automatische Fallenschloss hat den Zweck, die zweite, früher erwähnte Bedingung für die alternirende Drehungsrichtung der Thür zu erfüllen, nämlich in dem Falle, als die eigentliche Thür aus dem Winkelrahmen heraus geöffnet werden soll, diesen letzteren in dem Thürstocke zurückzuhalten. Das Princip dieser Riegelfalle wird sofort durch die Textfiguren  $c$  und  $c_1$  verständlich. Der in einem

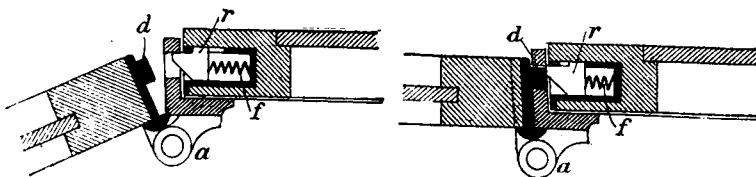


Fig. c.

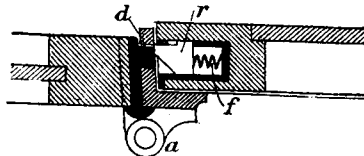


Fig. c1.

Blechgehäuse spielende, durch eine Feder  $f$  stets nach auswärts gedrängte Riegel  $r$  wird bei geschlossener Thür von dem, an der Thürleiste befestigten und in eine entsprechende Oeffnung des Winkelrahmens eingreifenden Ansatz  $d$  in das Gehäuse zurückgedrängt. Oeffnet sich die Thür um das Charnier  $a$ , so tritt dieser Ansatz aus der Oeffnung des Winkelrahmens heraus, der Riegel  $r$  wird durch die Federwirkung gleichzeitig in die Oeffnung des Winkelrahmens geschoben und verhindert daher diesen, wie in Fig.  $c_1$  dargestellt, aus dem Thürstocke hervorzutreten. Wird jedoch die Thür nach der anderen Richtung, das ist sammt dem Winkel-

rahmen geöffnet, so gleitet letzterer an dem zurückgedrängten Riegel vorüber, dieser schnellst sodann bei geöffneter Thür vor, wird aber beim Schließen der Thür vermöge seiner schiefen Rückenfläche wieder durch den Winkelrahmen zurückgeschoben. Es ist klar, daß es für die sichere Functionirung dieser automatischen Falle hauptsächlich auf die Geschwindigkeit ankommt, mit der der Riegel  $r$  bei Oeffnung der Thür in den Winkelrahmen eingreift. Bei der in Fig.  $c$  dargestellten einfachen Riegelfalle kann die Geschwindigkeit des Riegels nicht größer werden als jene, mit der der Ansatz  $d$  aus der Oeffnung des Winkelrahmens heraustritt. Um diese Geschwindigkeit zu vergrößern, wurde nach der in Fig. 5 dargestellten Construction die Bewegung des Riegels durch einen Hebel  $h$  vom Uebersetzungsverhältnis 2:1 von jener des Ansatzes  $d$  abhängig gemacht, so daß sich der Riegel  $r$  doppelt so schnell in den Thürrahmen-Ausschnitt schiebt, als der Ansatz  $d$  zurücktritt.

Die Bedienung der beschriebenen Umstellthüren, insoweit es sich um das Umlegen der Thürklinken handelt, geschieht durch die Zugsconducteure; eine weitere Wartung verlangen diese Thüren nur in demselben Maße, wie gewöhnliche Waggonthüren, d. h. sie müssen von Zeit zu Zeit in den Thürbändern und Schlossriegeln geschmiert werden. In der Ausgangstation des Zuges legt der Conducteur bei den ihm zugewiesenen Wagen, indem er mit dem gewöhnlichen Dornschlüssel den Schnapper  $u$ , Fig. 5, aus der Scheibe  $\sigma$  auslöst, die Klinken nach jener Seite der Thür um, welche von der Einsteigseite abgewendet ist und lässt den Schnapper wieder einklinken. Die Thüren öffnen sich dann so, daß sie das Einsteigen der Passagiere nicht behindern; ein weiteres Umlegen der Klinken geschieht erst dann, wenn zwei aufeinanderfolgende Stationen zu verschiedenen Seiten des Zuges gelegen sind, u. zw. hat dann das Umlegen der Klinken während der Fahrt zwischen diesen beiden Stationen zu erfolgen. Nachdem die von Wien ausgehenden Bahnen in ihren stark frequentirten Localstrecken fast durchwegs Doppelstationen errichtet haben, so daß das Aus- und Einsteigen immer auf derselben Seite des Zuges und ein Wechsel hierin erst bei der Rückfahrt erfolgt, so wird das Umlegen der Klinken auf solchen Strecken nur sehr selten, in der Regel bloß in der Anfangs- und Endstation zu erfolgen haben, so daß also durch diese Umstellthüren das Zugs-personale, welches übrigens seit der Einführung der continuirlichen Bremsen und nachdem in den Localstrecken das Decoupiere der Fahrбилlets entfällt, ohnehin sehr wenig in Anspruch genommen ist, gewiss keine in Betracht kommende Mehrleistung zu verrichten hat. Es muss erwähnt werden, daß die Umstellthür auch dem aussteigenden Passagier dadurch einen Dienst erweist, daß sie — richtig eingestellt — nur die Passage nach der richtigen Aussteigseite frei gibt, die andere Seite des Plateaux jedoch bei halber Drehung gewissermaßen absperirt und dadurch geeignet ist, manches durch das Aussteigen der Passagiere nach der unrichtigen Seite mögliche Unglück zu verhüten.

Um jedoch den eventuellen Wünschen einiger Bahnen, welche es lieber den Passagieren überlassen wollen, die Waggonthür nach dieser oder jener Richtung zu öffnen, entgegenzukommen, unterliegt es keinem Anstande, zu beiden Seiten der Thüre Klinken anzubringen, welche dann aber zur Vermeidung einer beiderseitig gleichzeitig erfolgenden Oeffnung der Thür derart eingerichtet sind, daß das Klinkenpaar auf der einen Seite in dem Augenblick, als jenes der andern Seite niedergedrückt wird, sich selbstthätig arretirt und dies solange bleibt, bis die Thür wieder geschlossen wird. Diese Schlossconstruction ist in Figur 7 dargestellt; bei geschlossener Thür ist die Möglichkeit, dieselbe durch Niederdrücken beider Klinken gleichzeitig nach beiden Richtungen zu öffnen, dadurch behoben, daß zwischen den beiderseitigen Schlossriegeln  $r$  und  $r$  eine Stange  $s$  von genau bemessener Länge verschiebbar eingelegt ist, welche sich, sobald einer der Schlossriegel durch Niederdrücken der dortseitigen Klinken aus der Falle gezogen ist, an den Rücken des andern Schlossriegels anlegt und diesen dadurch unbeweglich macht. Die Klinke hebt, sobald sie niedergedrückt wird, einen vertical spielenden Schlosstheil  $t$ . Wird nun die Thür aufgemacht,

so schiebt sich durch Federwirkung der Hilfsriegel *S* vor und erhält dadurch den Schlosstheil *t* in seiner gehobenen Stellung, so daß diese Klinke, mit Hilfe welcher die Thür eben geöffnet wurde, frei beweglich bleibt. Auf der anderen Seite jedoch bleibt der Schlosstheil *t*, in Folge der dortseitigen Unbeweglichkeit der Klinke in seiner unteren Stellung, wird in derselben durch den beim Öffnen der Thür ebenfalls vorspringenden Hilfsriegel *S* arretirt und verhindert dadurch eine weitere Bewegung der Klinke. Wird die Thür geschlossen, so werden beide Hilfsriegel in die Schlossgehäuse zurückgedrängt, der gehobene Schlosstheil *t* wird ausgelöst, fällt, durch die Wirkung einer Feder unterstützt, herunter und der Schlossmechanismus kehrt dadurch in seinen Ursprungszustand zurück. Dasselbe Spiel wiederholt sich vice versa bei einem gegenseitigen Öffnen der Thür. Um dieselbe gänzlich absperren zu können, ist an einem der beiden Schlösser die mit dem gewöhnlichen Vierkant-Waggon Schlüssel drehbare Nuss *n* angebracht, welche durch den Sperrriegel *k* und Vermittlung der obgenannten Stange *s* beide Schlösser zu gleicher Zeit zu sperren im Stande ist, wie dies durch Fig. 8 ersichtlich gemacht ist.

Der rings um die Thür gehende Winkelrahmen *w*, Fig. *b*, welcher den bisher beschriebenen Constructionen der Umstellthür eigenthümlich ist, kann in seiner Wirkungsweise durch ein System von Gelenkbändern ersetzt werden, welche Alternative durch die Figuren 14 bis 17 deutlich gemacht ist. Die Thür ist dabei durch ein oberes und ein unteres Paar von Gelenkbändern *a a<sub>1</sub> b b<sub>1</sub>* mit dem Thürstock derart in drehbare Verbindung gebracht, daß jedes dieser Gelenkbänder durch je ein Charnier einerseits an der Thür, andererseits an dem festen Thürstock befestigt ist, jedoch so, daß diese Verbindungen sowohl bei dem oberen als unteren Gelenkbänder-Paar wechselweise durch-



Fig. d.

geführt ist, wie dies aus der beistehenden schematischen Skizze *d* zu ersehen ist. Eine solche Thür bedarf eigentlich, da ein

doppelseitiges Öffnen derselben kinematisch nicht möglich ist, keiner weiteren Sicherung gegen dasselbe. Da jedoch durch die Elasticität des Materiales, aus dem die Gelenkbänder gefertigt sind, bei geschlossener Thür und beiderseits gleichzeitig gedrückten Klinken dennoch ein geringes Herausdrängen der Thür aus dem Thürstock erreichbar ist, wird dieselbe mit der in Fig. 6 dargestellten, zweiklinkigen Schlossconstruction ausgestattet, welche ebenfalls, wie die in Fig. 7 der Tafel dargestellte Construction, ein gleichzeitiges Niederdrücken beider Klinken verhindert, doch ist es hier eben nicht nöthig, eine Arretirung der nicht bethätigten Klinke bei geöffneter Thür vorzusehen, da in diesem Falle ein beiderseitig gleichzeitiges Öffnen durch die Gelenkbänder verhindert wird.

Die Zugsverspätungen, welche in der Regel bei starkem Andrang des Publicums eintreten, selbst wenn für eine genügende Anzahl der verkehrenden Züge und Wagen ausreichend vorgesorgt ist, beruhen zum nicht geringen Theile auf den durch eine ungünstige Drehungsrichtung einzelner Waggonthüren hervorgerufenen Stauungen der Einsteigenden. Nachdem aber bei den Frequenz-Ziffern, wie sie z. B. einzelne von Wien und anderen Bevölkerungs-Centren ausgehenden Bahnstrecken zuweilen aufzuweisen haben, eine einmal eingetretene Störung der Fahrordnung auch nur um wenige Minuten kaum mehr zu beheben ist und dann in den Kopfstationen oft Veranlassung zu misslichen Stauungen der Züge gibt, so liegt es nicht allein im Interesse der Passagiere, sondern vielmehr noch in jenem der Bahnverwaltungen selbst, die Ursachen solcher Stauungen zu beseitigen. Daß diese Ursachen, wie vorhin erwähnt, zum Theil in der Art des bisherigen Abschlusses der Stirnplateaux vom Wageninnern durch gewöhnliche, einseitig sich öffnende Thüren liegen, war dem Publicum sowohl, als den Bahnverwaltungen schon lange bekannt und es wurden auch wiederholt Thürconstructionen versucht, welche dem abhelfen sollten. Die auf der Südbahn in Verwendung stehenden Umstellthüren haben sich jetzt über zwei Jahre trotz des äußerst frostreichen Winters 1892/93 ohne Anstand und ohne jede Schlossreparatur gehalten, somit bezüglich der Zweckmäßigkeit und Haltbarkeit den Anforderungen bisher vollends entsprochen.

## Die neueren Bahnhofsbauten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die lebhafteste Bauhätigkeit, welche die Kaiser Ferdinands-Nordbahn seit dem Jahre 1886 — d. i. dem Jahre der Neuconcessionirung dieses Unternehmens — entwickelte, fand einen bemerkenswerthen Ausdruck auch auf dem Gebiete des Bahnhofbaues. Ein anschauliches Bild dieser Thätigkeit geben zwei — von den Herren Ober-Ingenieur Rosche und Architekt Fischel im Club österr. Eisenbahnbeamten gehaltene — Vorträge,\*) die wir im Nachstehenden auszugsweise mittheilen.

Die zahlreichen Bahnhofsum- und Neubauten der Nordbahn sind durch mannigfaltige Ursachen veranlasst.

Zunächst erfuhr das Stammbahnnetz der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welches am 1. Jänner 1886 eine Betriebslänge von 846·5 km besaß, durch den Bau der sogenannten Städtebahn, welche, von Kojetein in Mähren ausgehend, nach Bielitz in Schlesien führt, dann durch den Bau der Circumvallations-Linie bei Krakau einen Längenzuwachs von circa 178 km, und wuchsen weiter dem gesellschaftlichen Netze noch zwölf Localbahnen mit 251·2 km zu, so daß die Betriebslänge der im öffentlichen Verkehre stehenden Nordbahnlinien dermalen 1275·4 km beträgt, d. h. um 500% größer als am Beginne des Jahres 1886 ist.

Im Zuge dieser Bahnen waren nun nicht allein circa 100 Stationen, Lade- und Haltestellen neu zu erbauen, sondern in Folge der vielen Anschlüsse der neuen Linien an das bestehende Netz auch 16 größere Bahnhöfe des Stammbahnnetzes umzubauen.

In dieselbe Betriebsperiode fiel ferner auch die Vervollständigung der Doppelbahn „Wien-Krakau“ durch den Bau des circa 72 km langen zweiten Geleises zwischen Oderberg und Oswieczim, was den Umbau und die Erweiterung von neun anderen Stationen des alten

Netzes zur Folge hatte. Diese Periode lebhafter Bauhätigkeit ist aber zugleich eine Periode stetig wachsenden Verkehrs.

Während vom Jahre 1885 bis 1892 die Betriebslänge des Hauptbahnnetzes allein um circa 220% wuchs, sind die Verkehrsleistungen des Hauptbahnnetzes gestiegen:

die Zugs-Kilometer . . . .	von 7·2 Mill.	auf 9·9 Mill., d. i. um 37·50%
„ Wagenachs-Kilom. . .	473 „	620 „ „ „ „ 31·1 „
„ Zahl der beförd. Pers. „	4 „	7·7 „ „ „ „ 92·5 „
„ Personen-Kilometer . .	207·8 „	307·9 „ „ „ „ 78·5 „
„ Netto-Tonnen-Fracht „	7·7 „	10·1 „ „ „ „ 31·2 „
„ Netto-Tonnen-Km. . .	959 „	1349 „ „ „ „ 40·7 „
„ Brutto-Tonnen-Km. . .	2514 „	3546 „ „ „ „ 41·1 „

Die Bewältigung dieses Verkehrs erforderte eine umfassende Erweiterung der Geleisanlagen fast aller Stationen des alten Netzes.

Zunächst mussten die meisten Zugskreuzungs-Stationen der Hauptlinie „Wien-Krakau“ derart verlängert werden, daß in der Richtung von Wien Züge bis 200 Achsen, in der Gegenrichtung Züge bis 140 Achsen neben den durchlaufenden Hauptgeleisen ungetheilt aufgestellt werden können, und mussten auch die Neben-, insbesondere die Verlade-Geleise, überall vermehrt werden. Diese Verkehrssteigerung bei gleichzeitiger Vermehrung der Bahnanschlüsse — also der Verkehrsrelationen — erhöhte aber auch sehr erheblich die Anforderungen hinsichtlich der Rangirung der Züge.

Hier galt es, wo immer thunlich, die Disposition der Geleisanlagen in den durch das Rangirgeschäft stärker belasteten Stationen dahin zu ändern, daß — durch Herstellung eigener Auszieh- und Verschiebgeleise und besonderer Rangirgruppen — die Zugsrangirung ohne Behinderung des Zugverkehrs erfolgen könne. In den Ausgangs- und

\*) Siehe „Oesterr. Eisenbahnzeitung“ Nr. 1—4, Jahrgang 1894.

Endpunkten und in den wichtigsten Knotenpunkten des Verkehrs aber musste eine vollständige Trennung der Zugsrangirung vom Zugverkehr durch die Erbauung eigener Rangirbahnhöfe bewirkt werden.

Während in den früheren Jahren eigene Rangirbahnhöfe nur auf der Montanbahn in Mähr.-Ostrau und in Oderberg bestanden, mussten nun ausgedehnte Rangirbahnhöfe auch in Floridsdorf (für Wien), in Prerau, am Hauptbahnhöfe Mähr.-Ostrau und in Krakau erbaut werden.

Die Ursachen für die bedeutende Thätigkeit der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf dem Gebiete des Bahnhofbaues sind damit noch keineswegs erschöpft. Die rapide Steigerung des Personenverkehrs, die wachsenden Ansprüche des Publicums, haben den Umbau oder Neubau vieler Aufnahmegebäude veranlasst und die Nothwendigkeit, besondere locale Schwierigkeiten zu beheben, hat insbesondere dazu geführt, eine wesentliche Umgestaltung des Personenbahnhofes in Wien zu beginnen, einen großangelegten Neubau der gesamten Bahnhofsanlagen in Brünn vorzubereiten und eine Neugestaltung der Krakauer Bahnhofsanlage mit dem Umbau des Aufnahmegebäudes anzubahnen.

So kommt es, daß von den am Beginne des Jahres 1886 auf dem Hauptbahnnetze bestandenen 129 Stationen, Halte- und Ladestellen seither circa 100 Stationen baulich mehr oder weniger verändert wurden, dieselben überdies in ihrer Anzahl auf 143 gestiegen und im Zuge der neuen Linien noch weitere 102 Stationen und Haltestellen hinzugekommen sind. Im Laufe des Jahres 1893 sind neuerdings 11 neue Personenhalte- und Ladestellen errichtet worden, und beträgt die Gesamtzahl nun 256. Es hat sich also die Zahl der Stationen und Haltestellen des Nordbahnnetzes seit 1886 geradezu verdoppelt.

Einen verlässlichen Maßstab für die in den letzten sieben Jahren von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn entwickelte Thätigkeit im Bahnhofbaue gibt eine Gegenüberstellung der in den Stationen des Hauptbahnnetzes mit Ende des Jahres 1885, bzw. mit Ende des Jahres 1892 vorhandenen Geleislängen.

Es war der Bestand an Stationsgeleisen	
mit Ende des Jahres 1885 . . . . .	509.4 km
" " " " 1892 { excl. Kojetein—Bielitz . . . . .	661.7 "
" " " " " incl. " " " " " . . . . .	720.6 "
und ist somit binnen 7 Jahren auf dem alten Netze um . . . . .	152.3 "
das ist um . . . . .	29.9 %
und auf dem Hauptbahnnetze im Ganzen um . . . . .	211.2 km
das ist um . . . . .	41.4 %
gestiegen.	

Welch' ungewöhnlichen Zuwachs an Geleisen die Hauptbahnhöfe des alten Netzes erfahren haben und welch' großes Ausmaß sie derzeit besitzen, ergibt sich daraus, daß die Zunahme des Bestandes gegenüber dem Jahre 1885 beträgt:

In Wien . . . . .	8.80 %
" Olmütz . . . . .	24.0 "
" Oderberg . . . . .	25.6 "
" Krakau . . . . .	29.3 "
" Lundenburg . . . . .	41.4 "
" Floridsdorf . . . . .	48.8 "
" Ostrau . . . . .	50.5 "
" Troppau . . . . .	54.3 "
" Dzieditz . . . . .	54.7 "
" Bielitz . . . . .	57.5 "
" Zauchtl . . . . .	72.4 "
und " Prerau . . . . .	88.8 "

und daß der wirkliche Zuwachs an Geleisen in Hauptstationen wie Prerau und Ostrau je circa 23 km, der effective Geleisebestand aber z. B. in Prerau 48.7 km, in Wien und Mährisch-Ostrau rund je 72 km beträgt.

Eine Gegenüberstellung des Zuwachses an Bahnhofgeleisen und des Wachstums der Verkehrsleistungen zeigt zugleich, daß die Ausgestaltung der Bahnhöfe des alten Netzes mehr als gleichen Schritt mit der Verkehrszunahme gehalten hat, denn die Netto-Tonnen-Fracht, welche als Maßstab für die Inanspruchnahme der Stationen gelten kann, ist nur um 31.2 %, die Geleiselänge aber um 41.1 % gestiegen, kommt also der Steigerung in den geleisteten Tonnen-Kilometern gleich. Daß aber auch den gesteigerten Bedürfnissen des Personenverkehrs reichlich Rechnung getragen wurde, zeigt eine Gegenüberstellung der Grundflächen, welche

in den baulich veränderten Stationen den Reisenden im Jahre 1885 bzw. im Jahre 1892 zugewiesen sind.

Im Speciellen haben z. B. Zuwachs erhalten:

Lundenburg . . . . .	124.50 %
Bielitz . . . . .	134.2 "
Oswieczim . . . . .	153.8 "
Hullein . . . . .	197.7 "
Prerau . . . . .	232.9 "
Troppau . . . . .	263.9 "
Zauchtl . . . . .	309.0 "
Ostrau . . . . .	376.1 "

Da die Zahl der beförderten Personen in der in Betracht stehenden Periode um circa 930 % stieg, so ist in den genannten Fällen eine zweibis vierfach so große Flächenzunahme erfolgt und daher auch auf eine künftige Steigerung der Frequenz Bedacht genommen. Mannigfaltig wie die Ursachen, sind auch die Typen der ausgeführten Bahnhofsbauten.

Eine Normaltype liegt lediglich den viergeleisigen Kreuzungsstationen der Städtebahn zu Grunde. Hier sind die Geleise in der üblichen Art und mit dem für eingleisige Bahnen behördlich vorgeschriebenen Achsensprung in den Hauptgeleisen angeordnet. Letzterer bedeutete für die Nordbahn eine Neuerung von fragwürdigem Werthe, da die Stationen ihrer älteren eingleisigen Linien — sehr zum Vortheil des Schnellzugverkehrs — ohne Achsensprung ausgeführt sind.

Abweichend von der üblichen Anordnung, ist in diesen Stationen die Situierung der Hochbauten erfolgt, insofern an den Stationsenden keine Wächterhäuser, dafür aber in der Nähe des Aufnahmegebäudes Diener-Wohngebäude ausgeführt wurden. Diese Gebäude-Situierung ist dadurch veranlasst, daß in allen derartigen Kreuzungsstationen die Stellung der Weichen und der Deckungs-Signale centralisirt und von einem beim Aufnahmegebäude postirten Stellapparate erfolgt.

Diese Städtebahn schließt nun aber in nicht weniger als zehn Punkten an bestehende Bahnlinien an. Von den dadurch veranlassten Bahnhofsumbauten sind wegen ihrer Eigenart besonders hervorzuheben die Bahnhöfe von Hullein, Teschen und Bielitz.

In Hullein bestand ursprünglich für die Localbahn von Kremsier ein Kopfbahnhof auf der linken Seite des Nordbahnhofes, welcher bei Fortsetzung dieser Localbahn gegen Bistritz — wieder als Kopfstation — auf die rechte Bahnhofseite verlegt worden war und nun neuerdings cassirt werden musste, da es der Charakter der Städtebahn erforderte, daß Hullein auch in der Relation „Kojetein-Bielitz“ zur Durchgangsstation werde. Die Localbahn Kremsier-Bistritz wurde dementsprechend umgebaut, auf der Nordseite von Hullein über die Hauptbahn „Wien-Krakau“ geführt und der neue Städtebahnhof derart dem Nordbahnhofe an die Seite gelegt, daß das bestehende und entsprechend umgebaute Aufnahmegebäude zum Inselgebäude wurde, welches nun den Reisenden den Uebergang im Wechselverkehr beider Bahnen in ebenso einfacher als bequemer Weise vermittelt. Hierzu war allerdings erforderlich, daß die durchlaufenden Hauptgeleise der Linie „Wien-Krakau“ an das Aufnahmegebäude unmittelbar herangeführt wurden und erfuhr demgemäß auch die gesammte Geleiseanlage des Nordbahnhofes eine vollständige Umgestaltung.

In dieser Anlage offenbart sich bereits das Bestreben, in den Anschlussbahnhöfen — wo immer thunlich — dem Publicum Tunnel und Treppen zu ersparen. Diese Personen-Unter- und Ueberführungen sind neuestens für die Bahnhofs-Projectanten im Allgemeinen ein sehr bequemes Auskunftsmittel geworden und in manchen Fällen wohl auch nicht zu vermeiden. Gewiss ist aber auch, daß sie für das reisende Publicum, für die Restaurateure, für den Uebergang des Gepäcks und Postgutes die Quelle vieler Unbequemlichkeiten und Verlegenheiten sind und in steigenden Verruf gerathen.

Es wird daher in jedem einzelnen Falle wohl zu erwägen sein, ob nicht durch eine entsprechende Situierung des Aufnahmegebäudes und Anordnung von Zungenperrons Tunnelanlagen vermieden werden können, und man wird in kleineren Anschluss- und Zwischenstationen und überall dort, wo die Zugfolge keine allzu dichte ist, auch die Niveau-Ueberschreitung eines Geleises unbedenklich zulassen können. Das Publicum, wird es uns gewiss nur danken!

Zeigt Hullein das Beispiel eines Insel-Personenbahnhofes, so bietet Teschen die Type eines Insel-Güterbahnhofes.



In Teschen schließt die Städtebahn an die Kaschau-Oderberger Bahn an und wurde es hier nothwendig, für Nordbahnzwecke einen besonderen Zugkreuzungs- und Güterbahnhof anzulegen, während die Abfertigung der Personenzüge von einem gemeinsamen Aufnahmsgebäude erfolgen sollte. Durch Verlegung der Magazine und des Aufnahmsgebäudes der Kaschau-Oderberger Bahn auf die Stadtseite wurde es möglich, den Güterbahnhof der Nordbahn derart an den Güterbahnhof der Kaschau-Oderberger Bahn anzuschmiegen, daß die Magazine beider Bahnen zwischen den beiderseitigen Geleisanlagen situirt und für die Parteien durch eine gemeinsame Magazinsstraße gleich gut zugänglich gemacht werden konnten.

Schwierigkeiten besonderer Art ergaben sich in der Station Bielitz, welche für die Linie „Dzieditz-Saybusch“ Durchgangsstation ist, für die neu anschließende Städtebahn und für die gleichzeitig erbaute Localbahn nach Kalwarya aber Kopfstation wurde. Der alte Bahnhof, beiderseits eingeeengt durch bestehende Hochbauten der Bahn, durch angrenzende Gebäude der Stadt und durch bergiges Gelände, ließ keine Erbreiterung zu und die Längenausdehnung ist gegen Süden beschränkt durch einen Tunnel, mit welchem die Saybuscher Linie die Stadt Bielitz unterfährt, und gegen Norden eingeschränkt durch das starke Gefälle der Linie gegen Dzieditz. Hier musste nun Raum im Innern des alten Bahnhofes geschaffen werden durch Cassirung der Zugförderungs-Anlage und durch Verlegung, bzw. Erbauung eines neuen Aufnahmsgebäudes.

Um den Verkehr „Kojetein-Bielitz-Kalwarya“ unabhängig von jenem der Linie „Dzieditz-Bielitz-Saybusch“ zu machen, wurde die Linie von Kojetein vor ihrer Einmündung in den Bahnhof Bielitz über die Dzieditzer Linie geführt und für den directen Verkehr nach Kalwarya eine Verbindungscurve zwischen den beiden Linien hergestellt. Das dadurch entstandene krummlinige Dreieck aber erfuhr eine originelle Ausnützung dadurch, daß in diese, von den genannten Linien allseitig umschlossene Fläche die Ersatzbauten für die cassirte Zugförderungs-Anlage verlegt wurden.

Bei den Anschlussstationen der Localbahnen an die Hauptbahn ist zu unterscheiden, ob die Localbahn auf der Seite des Aufnahmsgebäudes oder auf der dem letzteren gegenüberliegenden Bahnhofseite anschließt, oder ob beiderseits der Hauptbahn Localbahnen einmünden. Als Typen der ersten Art — Anschluss auf Seite des Aufnahmsgebäudes — ist Rohatetz zu nennen, wo durch Herstellung eines Zungenperrons, an welchem die Localbahngeleise als Kopfbahnhof angeordnet liegen, eine vollständige Trennung des Localbahnverkehrs von der Hauptbahn bewirkt und doch ein bequemer Uebergang für die Reisenden ermöglicht ist. Erwähnenswerth ist auch Göding, wo die Localbahnzüge von Holics auf den Vorplatz, unmittelbar vor das Aufnahmsgebäude geführt werden und das letztere nun für den Uebergangsverkehr zum Inselgebäude ward — eine Anlage, wie wir sie bei den Localbahn-Anschlüssen in Sachsen sehr häufig finden; sodann ist hervorzuheben Troppau, wo ein gedeckter Zungenperron, combinirt mit der Veranda des wesentlich vergrößerten Aufnahmsgebäudes, die gleichzeitige Aufnahme und Abfertigung der Züge dreier Linien, von Schönbrunn, von Jägerndorf und von Bennisch ermöglicht und den Wechselverkehr in diesen drei Relationen ohne Geleiseüberschreitung und ohne Tunnel und Treppen in bequemster Weise gestattet. Der Raum für diese Neuanlage konnte nur durch Deplacirung der Zugförderungs-Anlage gewonnen werden.

Von Anlagen der zweiten und dritten Art seien genannt: Stauding, in welcher Station zwischen dem Hauptbahnhofe und dem Localbahnhofe der Linie nach Wagstadt ein Zwischenperron mit Wartehalle hergestellt ist, zu welchem die Reisenden vom Aufnahmsgebäude und von dem auf der Seite dieses letzteren liegenden Bahnhofe der Stramberger Localbahn mittelst eines Uebergangsteges gelangen, und Zanchtl, einer Hauptbahnstation, in welcher drei Localbahnen anschließen. Hier wurde der Umstand, daß die Localbahnen von Bautsch und von Fulnek auf der dem alten Aufnahmsgebäude gegenüber liegenden Bahnhofseite einmünden, Anlass zu einer Verlegung, bzw. zu einem Neubau des Aufnahmsgebäudes, welches zwischen Haupt- und Localbahnhof als Inselgebäude situirt wurde und zu welchem die Reisenden der Neutitscheiner Localbahn durch einen Personentunnel gelangen, während in den vier Relationen Wien, Krakau, Bautsch und Fulnek der Wechselverkehr der Reisenden ohne Treppen und Tunnels

ermöglicht ist. Diese Anlage ist ein bereites Beispiel, wie die glückliche Situierung des Aufnahmsgebäudes den Uebergangsverkehr zu erleichtern vermag.

Aufgaben ganz anderer Art waren in jenen Stationen der Hauptbahn zu lösen, in welchen für eine größere Aufnahmefähigkeit an Zügen, für eine unbehinderte Zugsrangirung, für Abstellung localer Uebelstände und Befriedigung localer Wünsche gesorgt werden musste. Die Bahnhöfe von Wien, Floridsdorf, Lundenburg, Prerau, Mähr.-Ostrau, Dzieditz, Oswieczim und Krakau sind hier zu nennen, da sie die einschneidendsten Umgestaltungen erfordern.

In Lundenburg, Dzieditz und Oswieczim konnten die erforderlichen Geleisanlagen zwar zum großen Theile auf dem vorhandenen Bahnhof-Territorium erstellt werden, aber es wurden umfassende Cassirungen und Neuanlagen an Hochbauten erforderlich; in Lundenburg die Erbauung neuer Gütermazine und eines neuen Aufnahmsgebäudes, in Oswieczim die Herstellung einer neuen Zugförderungs-Anlage und der Umbau des Aufnahmsgebäudes.

In Wien, bzw. in Floridsdorf, in Prerau, Mährisch-Ostrau und Krakau aber mussten wesentliche Erweiterungen der Bahnflächen erfolgen, um besondere Anlagen für die Rangirung der Züge herstellen zu können. In diesen Stationen — wozu noch Oderberg mit einer älteren Rangiranlage gehört — concentrirt sich das Rangirbedürfnis der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. In Wien und Krakau konnte, wie in großen Städten allerwärts, der Raum für solche besondere Rangirbahnhöfe nicht im Weichbilde des Stadtbahnhofes gefunden werden, und mussten deshalb diese Anlagen aus denselben hinaus verlegt werden, während sie in Prerau, Ostrau und Oderberg unmittelbar an den Hauptbahnhof anschließen.

Der Bahnhof Wien hat seine jetzige Gestaltung in den Jahren 1868—1875 erhalten. Wie groß angelegt auch die damalige Erweiterung war, wie umfassend insbesondere die der Deponirung von Kohlen gewidmeten Räume waren, so trat doch schon nach kaum mehr als einem Decennium die Nothwendigkeit ein, neue Vorsorge zu treffen für die Ermöglichung genügender Aufspeicherung dieses, in der Approvisionirung Wiens eine so wichtige Rolle spielenden Massenartikels. Dies erforderte aber eine Erweiterung und Arrondirung des Bahnhofsareales. Die diesbezüglich mit der Donauregulirungs-Commission und der Commune Wien eingeleiteten Verhandlungen führten dazu, die neu erworbenen Gründe zum Theile durch Abtretung von Nordbahngründen an der Nordbahnstraße zu compensiren und dadurch die Fortführung dieser früheren Sackgasse in die Dresdner- und Innstraße zu ermöglichen, wodurch eine neue, für die künftige Entwicklung der Donaustadt überaus wichtige Verbindung vom Praterstern aus geschaffen wurde. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hatte damit dem öffentlichen Verkehre einen nicht unwesentlichen Dienst geleistet.

Andererseits wurde es ihr ermöglicht, die neuen Grunderwerbungen durch entsprechende Geleisanlagen für die Lagerung von Kohlen und andere Rohproducte nutzbar zu machen, so daß heute am Wiener Nordbahnhof circa 1.5 Mill. Meter-Centner Kohlen deponirt werden können. Es musste jedoch auch auf eine Beschleunigung in der Kohlenzufuhr und auf einen rascheren Umsatz der Kohlenwagen Bedacht genommen und deshalb dafür gesorgt werden, daß die mit den Zügen anlangenden Wagen möglichst rasch zu den Rutschen gebracht und entleert werden können. Dem widerstrebte die Anlage des Wiener Bahnhofes als Kopfstation insoferne, als bei der fächerartigen Anlage der Magazins- und Kohlendämme das Umsetzen der Wagen von den Einfahrtsgeleisen zu den Rutschen Verschiebfahrten erforderte, welche — da sie nur über die Bahnhofsspitze erfolgen konnten — mit den Ein- und Ausfahrten der Güterzüge collidirten und deshalb häufigen Störungen ausgesetzt waren. Dem wurde nun durch die Anlage eines Vorbahnhofes in Floridsdorf abgeholfen, auf welchem alle Kohlenzüge einfahren, um dort nach den einzelnen Kohlendämmen des Wiener Bahnhofes rangirt zu werden.

Die Wiener Bahnhofsanlage krankte bis vor Kurzem auch noch an einem anderen Uebelstande. Die Ein- und Ausfahrt am Personenbahnhofe war eingeschnürt durch eine alte Materialdepôt-Anlage und ein Wasserstations-Gebäude, welche der geraden Führung der Hauptgeleise von der Halle des Personenbahnhofes gegen die currente Strecke hinderlich waren. Auch die Behebung dieses Uebelstandes ist derzeit im Zuge, indem — nach vorgängiger Herstellung von Ersatzbauten an der Inn-

und Vorgartenstraße — die alten Gebäude cassirt wurden und auf dem damit gewonnenen Raume die Geradstreckung der currenten Geleise und die Erweiterung des Personenbahnhofes gegenwärtig zur Durchführung gelangt.

Aus ganz anderen Gründen und mit anderen Mitteln musste Prerau einer radicalen Neugestaltung unterzogen werden. Als Knotenpunkt der Linien von Wien, Brünn, Olmütz und Krakau ist Prerau sozusagen das Herz des Nordbahnnetzes, in welchem auf vier radialen Verkehrsadern Personen und Güter zuströmen, zum Austausche gelangen und nach neuen Richtungen weiter rollen.

In dieser frequentesten Nordbahnstation im Wechselverkehre der Personen und Güter, welche im Jahre 1892 circa 1·4 Mill. Personen und circa 11·3 Mill. Brutto-Tonnen passirten, waren die Bahnhofsanlagen, welche ihre letzte Gestalt in den Jahren 1871, bzw. 1882 erhalten hatten, nach allen Richtungen unzulänglich geworden. Die localen Verhältnisse, wie die Alignements der Bahn waren indess für eine Erweiterung der Bahnhofsanlagen sehr ungünstig. Im Norden begrenzt durch den Beczwafluss, im Westen und Osten eingeeengt, einerseits durch ausgedehnte Zugförderungs-Anlagen, andererseits durch einen Complex von Hochbauten, welcher das Aufnahmsgebäude, die Magazine, Wohngebäude und städtische Anlagen umfasst, war eine Ausdehnung der Bahnhofsanlage nur nach Süden thunlich, aber auch hier durch die Trace der Linie nach Brünn erschwert. Nach Erwägung mannigfacher Projecte entschloss sich die Verwaltung, den Raum für die Herstellung eines den derzeitigen Verkehrsanforderungen entsprechenden Personenbahnhofes dadurch zu beschaffen, daß außerhalb des alten Bahnhof-Territoriums ein neuer Zugs- und Rangirbahnhof für die Güterzüge hergestellt wurde.

Die Anlage dieses Vorbahnhofes erforderte die Umlegung der currenten Strecke nach Brünn auf eine Länge von 2·35 km und die Herstellung einer vom Personenverkehre unabhängigen zweigeleisigen Zufahrt für die Güterzüge von der Nordseite. In seiner derzeitigen Gestaltung enthält dieser Vorbahnhof 15 Zugaufstellungs- und 13 Rangirgeleise, gestattet jedoch seiner Anlage nach die Hinzufügung einer zweiten Rangirgruppe von 12 Geleisen. Erst nach Fertigstellung dieses Vorbahnhofes konnte an die Neugestaltung des Personenbahnhofes geschritten werden. Der neue — erst kürzlich vollendete — Personenbahnhof ist derart angelegt, daß eine vollständige Trennung des Verkehres nach den genannten vier Richtungen möglich wurde. Es ist dies durch die Herstellung von drei gedeckten Perrons erzielt, von welchen zwei als Inselperrons angeordnet sind, welche mit dem vollständig umgebauten und erweiterten Aufnahmsgebäude durch einen Personentunnel in Verbindung ge-

bracht sind. So entspricht die Prerauer Bahnhofsanlage in ihrer derzeitigen Gestaltung ungefähr der in Deutschland gegenwärtig für große Trennungstationen zumeist angewendeten Type. Vollständige Trennung des Personen- und Güterverkehres, schienenfreier Uebergangsverkehr für die Reisenden, Rangirung der Züge auf einer besonderen Anlage mittelst Schwerkraft, elektrische Beleuchtung der Bahnhofsanlagen und „last, not least“ elektrische Stellung der Weichen, welche letztere Einrichtung, derzeit noch in Ausführung, hier zum ersten Male in Oesterreich zur Anwendung in größerem Style gelangt.

Wieder anderer Art waren die Bedürfnisse, welche sich in Mähr-Ostau geltend machten. Der große Umfang der dortigen Bahnhofsanlagen ist durch den hier erfolgenden Anschluss der Montanbahnen bedingt. Diese weitausgedehnten Geleisanlagen dienen überwiegend der Aufstellung und Rangirung von Kohlenwagen.

Ostau hatte nun zwar bereits seit dem Jahre 1880 einen besonderen, als Abrollanlage erbauten Rangirbahnhof für die Ordnung der von der Kohlenbahn der Kaiser Ferdinands-Nordbahn ungeordnet einlangenden Kohlenzüge, hingegen konnte die Rangirung der rückkehrenden leeren Kohlenwagen und der Güterzüge, mangels entsprechender Anlagen hier nicht erfolgen und belastete die Vorstationen in einer dem Verkehre abträglichen Weise. Die Ostauer Anlagen wurden deshalb durch einen zweiten Abrollbahnhof für die von Wien rückkehrenden Kohlenwagen und für Güterzüge aller Art completirt. Aber auch die Localanlagen mussten hier wegen ihrer Unzulänglichkeit gänzlich erneuert werden. Ein neues Aufnahmsgebäude — so situirt, daß der Personenverkehr zwischen der Hauptbahn und der anschließenden Ostau-Friedlander Bahn ohne Geleiseüberschreitung und ohne Tunnelanlage ermöglicht ist — ein neuer Güter- und Materialbahnhof geben Zeugnis für die den localen Bedürfnissen gewidmete Fürsorge der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Auch in Krakau hat der Hauptbahnhof eine Entlastung hinsichtlich der Zugsrangirung durch die anlässlich des Baues der Circumvallationslinie erfolgte Herstellung eines Vorbahnhofes erhalten.

Die Ausnützung desselben ist jedoch nur eine temporäre, da der Güterzugsverkehr in Krakau in Folge der Einbeziehung der Carl Ludwigs-Bahn in das Staatsbahnnetz und in Folge des Baues der rechtsseitigen Weichsel-Bahn (über Zator) zum Theile eine Ablenkung erfahren hat. Hingegen wird der steigenden Tendenz des Personenverkehrs eben gegenwärtig durch eine wesentliche Erweiterung und Umgestaltung des Aufnahmsgebäudes Rechnung getragen.

(Schluss folgt.)

## Eine Neuerung auf dem Gebiete der Telephonie.

Die Vortheile, welche dem Einzelnen beim Anschluss an ein Central-telephonnetz erwachsen, sind allgemein anerkannt. Leider vermag nur ein geringer Bruchtheil der Bevölkerung von dieser Wohlthat Gebrauch zu machen, denn die Kosten der Anschaltung und der jährlichen Abonnementsgebühr sind relativ sehr hohe. Gelänge es, die Kosten der Telephonie zu verbilligen, so würde sich die Zahl der Theilnehmer jedenfalls bedeutend vergrößern. Die Möglichkeit hiefür ist, ohne Herabsetzung der Telephongebühr, schon dadurch geboten, daß eine Reihe von Theilnehmern sich zu einem gemeinsamen Abonnement, bzw. zu gemeinsamer Benützung vereinigt. Allein hiemit ist eine Reihe von Unbequemlichkeiten verbunden.

Die Versuche, eine gemeinschaftliche Ausnützung einer an ein Centralnetz anschließenden Telephonleitung durch mehrere Parteien in der Weise zu ermöglichen, daß von einer gemeinsamen Abzweigungsstelle dieser Telephonleitung mehrere Zweigleitungen strahlenförmig abgehen, in welche die Telephonapparate so eingeschaltet werden, daß keiner der Betheiligten das Gespräch des Anderen mitanzuhören vermag, sind, da die Frage der Verbilligung und Verallgemeinerung der Telephonbenützung eine brennende ist, naturgemäß sehr zahlreiche. Die Ergebnisse derselben konnten aber bisher in keiner Weise befriedigen. Erst in neuester Zeit ist es dem Ingenieur Franz Nissl aus Wien gelungen, eine automatische Einrichtung zu schaffen, durch welche die Aufgabe, eine Reihe von Telephonabonnenten an eine Leitung anzuschalten, ohne daß sich dieselben gegenseitig stören oder ihre Gespräche gegenseitig abhören, in vollkommener Weise gelöst erscheint. Diese Einrichtung, bis in die kleinsten Details durchdacht, trägt allen Anforderungen

sorgfältigst Rechnung. Sie trägt also die Bürgschaft der Functionssicherheit und des Erfolges in sich und dürfte berufen sein, dem Telephonverkehr neuen Aufschwung zu verleihen.

Diese Einrichtung, welche von dem Erfinder, vielleicht nicht ganz zutreffend, als „selbstthätiger Central-Telephonumschalter“ bezeichnet wird, besteht der Hauptsache nach aus einem fortwährend im Gange befindlichen Uhrwerke, welches, mit der Hauptleitung in Verbindung stehend, diese in genau bestimmten, kurzen Intervallen der Reihenfolge nach mit den zu den einzelnen Telephonapparaten führenden Zweigleitungen verbindet. Die Zahl der Zweigleitungen, welche auf diese Weise abwechselnd an die Hauptleitungen angeschlossen werden können, ist theoretisch eine unbegrenzte, dürfte aber in der Praxis kaum die Zahl von 20 überschreiten dürfen, weshalb dieselbe dormalen als Maximum angenommen wurde. Hier sei aber, um die Erklärung zu vereinfachen, angenommen, daß nur vier solcher Zweigleitungen mit der Hauptleitung verbunden werden sollen.

Es soll jede der an eine solche Zweigleitung angeschalteten Telephonstellen die Centrale und umgekehrt die Centrale jede dieser Telephonstellen anrufen können. Für diese Zwecke braucht der Zeitraum, während welchem jede der einzelnen Zweigleitungen mit der Hauptleitung verbunden ist, nur ein sehr kurzer zu sein und genügt hiefür erfahrungsgemäß  $\frac{1}{4}$  Min. Es wird demnach das Uhrwerk so regulirt, daß jede  $\frac{1}{4}$  Min. eine andere der Zweigleitungen eingeschaltet wird und für die Zeitdauer einer Viertelminute eingeschaltet bleibt. Es kommt somit bei vier Zweigen jede Telephonstelle jede Minute einmal an die Reihe, sich mit der Centrale in's Einvernehmen setzen zu können. Damit nun

an jeder einzelnen Telefonstelle erkannt werden kann, wann die Einstellung für den eigenen Apparat erfolgt, wird dies durch ein akustisches Zeichen, welches jedoch nur am Telephone selbst abhörbar ist, angezeigt. Diese Zeichen werden dadurch hervorgerufen, daß das Uhrwerk gleichzeitig mit Einschaltung der betreffenden Zweigleitung eine zugehörige Feder zum Ertönen bringt. Dies wird in ähnlicher Weise wie bei den Spieldosen bewirkt. Die Federn, deren je eine einer Zweig-Telefonstelle entspricht, müssen, damit die Centrale den Unterschied wahrnehmen kann, verschieden abgestimmt sein. Besser ist es jedoch, für die erste Telefonstelle eine Feder, für die zweite zwei, die dritte drei, die vierte vier Federn hinter einander zum Ertönen zu bringen. Will nun eine Partei mit der Centrale verkehren, so hält sie das Telephone an das Ohr und wartet, bis das der Einschaltung entsprechende akustische Signal ertönt und ruft sodann in der gewohnten Weise die Centrale auf. Soll von der Centrale eine dieser Stellen aufgerufen werden, so wird am Telephone abgewartet, bis das Signal ertönt, welches anzeigt, daß selbe verbunden ist, worauf der Anruf erfolgt.

Der Zeitraum von  $\frac{1}{4}$  Min. genügt zwar, eine telephonische Correspondenz anzubahnen, nicht aber, selbe zu Ende zu führen. Die nunmehr vorliegende reiche Erfahrung lehrt, daß der größere Percentsatz aller geführten Gespräche die Zeitdauer von drei Minuten nicht überschreitet. Es muss daher, wenn ein Gespräch geführt werden soll, die betreffende Zweigstelle mindestens während dieses Zeitraumes mit der Centrale verbunden bleiben. Dieser Zeitraum für die Führung eines Gespräches wurde demgemäß auch als jenes Maß angenommen, welches, um die anderen Zweigstellen nicht an ihrer Correspondenz zu behindern, nicht überschritten werden darf. Der Sprechende darf daher die Correspondenz nicht willkürlich verlängern können und überhaupt nicht in der Lage sein, durch irgendwelche Manipulation einen Einfluss auf die anderen Stellen auszuüben. Um dies zu erreichen, wurde neben das eine Uhrwerk ein zweites Uhrwerk gestellt, welches normal in der Ruhe ist, aber durch eine elektromagnetische Auslösevorrichtung sofort ausgerückt wird, wenn die zum Zwecke des Anrufens entsendeten Inductionsströme die Elektromagnetspulen derselben durchkreisen. Gleichzeitig hiemit wird das erste Uhrwerk zur Ruhe gesetzt und hiedurch die Verbindung mit

der Centrale aufrecht erhalten. Die Einrichtung des zweiten Uhrwerkes ist nun derart, daß sich selbes nach Ablauf von drei Minuten selbstthätig arretirt und hiemit gleichzeitig das erste Uhrwerk wieder in Gang setzt. Hiedurch kommen die anderen Zweigstellen der Reihenfolge nach wieder in die Lage, sich mit der Centrale in Verbindung setzen zu können. Sollte das Gespräch innerhalb der drei Minuten nicht beendet sein, so wird selbes durch das Uhrwerk automatisch unterbrochen und kann im günstigsten Falle nach einer Minute, im ungünstigsten Falle, d. h. wenn alle drei miteingeschalteten Stationen ein Gespräch führen, nach neun Minuten wieder aufgenommen werden. Den Sprechenden wird kurze Zeit vor Ablauf der Gesprächsdauer durch ein akustisches Signal angezeigt, daß selbe ihrem Ende entgegengeht. Selbstverständlich kann die Einrichtung so getroffen werden, daß die Gesprächsdauer auf eine längere Zeit ausgedehnt wird, in welchem Falle die Mitabonnenten dementsprechend länger zuwarten müssen, ehe sie an die Reihe gelangen können. Diese Maximaldauer wird jedoch ein für allemal festgehalten und gilt gleichmäßig für jeden der Betheiligten. Die beiden Uhrwerke sind auf gemeinsamem Grundbrett und gemeinsamen Gestellplatten montirt und bilden ein untrennbares Ganzes. Dasselbe wird an einem neutralen Ort, in Miethshäusern am besten beim Hausbesorger, untergebracht. Die Einrichtung bedarf, da die beiden Uhrwerke eine sehr lange Laufdauer haben, keiner besonderen Wartung und functionirt, wie dies aus zweijährigen, gewissenhaften Beobachtungen geschlossen werden kann, tadellos. Die verwendeten Telephonapparate bleiben die gleichen wie bisher und ändert sich auch an deren Behandlung nichts.

Die praktische Verwerthung dieses Apparates liegt jedoch nicht allein im einseitigen Interesse der Parteien, sondern auch in dem der Unternehmungen, indem selbe trotz der billigeren Abonnementspreise eine größere Rente bringen und die Leitungen eine intensivere Ausnützung erfahren werden. Die Centralämter können im Verhältnis zur Zahl der Abonnenten einfacher ausgestaltet werden, weil mit einer geringeren Zahl von Leitungen das Auslangen für die gleichbleibende Abonnentenzahl gefunden wird. Der Hauptvorteil für die Unternehmer aber würde darin liegen, daß sich die Zahl der Anschlüsse bedeutend vermehren würde.

A. Praseh.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Für die mit dem 10. Mai 1894 beginnende einjährige Functionsdauer sind zu Mitgliedern der B a n d e p u t a t i o n für Wien gewählt worden vom niederösterreichischen Landesauschusse der k. k. Baurath, Architekt und Stadtbaumeister Theodor H o p p e, von der k. k. niederösterreichischen Statthalterei der beh. ant. Civil-Architekt Theodor R e u t e r und vom Wiener Gemeinderathe der k. k. Ober-Baurath, Architekt und Stadtbaumeister Eduard K a i s e r und der Architekt und Stadtbaumeister Franz R o t h.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer gynäkologischen Abtheilung an dem Alexander-Spitale in Sofia im Kostenbetrage von 173.771 Frcs. 80 Cts. Offertverhandlung 1. Juni, Superlicitation 4. Juni bei der permanenten Kreiscommission in Sofia. Vadium 8938 Frcs. 55 Cts.
2. Erweiterung der Honvéd-Husaren-Kaserne in Pápa mit der Kostensumme von 92.731 fl. 24 kr. Am 4. Juni, 4 Uhr beim Commando des 7. Honvéd-Husaren-Regimentes in Pápa. Vadium 50%.
3. Bau eines Stalles sammt Nebengebäuden im Kostenbetrage von 2950 fl. Am 6. Juni, 10 Uhr beim Forstwirtschaftsamte in Ogulin. Vadium 295 fl.
4. Vergebung diverser Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung einer Wasserleitung für die Marktgemeinde Neunkirchen im Gesamtbetrage von 48.301 fl. 45 kr. Am 8. Juni, 10 Uhr beim Magistrate Wien.
5. Herstellung der Arbeiten beim Schulhausbau in Breitensee im Kostenbetrage von 7770 fl. 70 kr. Am 9. Juni, 12 Uhr beim Bürgermeisteramt Breitensee. Vadium 100%.
6. Bau der Central-Markthalle im IX. Bezirke Budapests: Erd-, Maurer- und Versetzungsarbeiten im Kostenbetrage von 413.288 fl. 49 kr., Steinmetzarbeiten aus hartem Materiale 83.975 fl. 62 kr., Steinmetz-

arbeiten aus weicherem Materiale 34.090 fl. 13 kr. Am 11. Juni, 10 Uhr bei der VIII. Magistratssection in Budapest. Vadium 50%.

7. Bau einer Montirungs-Werkstätte in Craiova. Am 11. Juni beim Kriegsministerium in Bukarest und 1. Armee-Corps in Craiova.

8. Herstellung eines Reservoirs und Wächterhauses der Hochquellenleitung in Breitensee im Kostenbetrage von 568.112 fl. 60 kr. und 15.964 fl. Pauschale. Am 12. Juni, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 30.000 fl.

9. Bau einer Doppel-Volks- und Gewerbeschule in Essegg mit der Kostensumme von 128.000 fl. Am 16. Juni beim Magistrate in Essegg. Vadium 50%.

10. Bau von drei Wasserdurchlässen auf der Chaussée Tulcea-Isaccea und einer Brücke auf der Chaussée Tulcea-Babadag im Gesamtbetrage von 69.060 Frcs. Am 16. Juni bei der Préfectur in Tulcea.

11. Erweiterung der elektrischen Beleuchtungs-Anlage, ferner die stabile Besorgung der elektrischen Beleuchtung auf eigene Kosten. Am 30. Juni beim Bürgermeisteramt Pisek.

### Die elektrische Straßenbahn-Anlage in Hamburg.

Am 29. März d. J. wurde die nach dem System Thomson-Houston ausgeführte elektrische Straßenbahn in Hamburg dem Verkehr übergeben. Einem ausführlichen Aufsatze hierüber, der in dem Organ für das Straßenbahn- und das Kleinbahnwesen „Die Straßenbahn“ erschien, entnehmen wir folgende Mittheilungen.

Es war von vorneherein unmöglich, in Hamburg ein anderes als ein System mit oberirdischer Stromzuleitung zu benützen, da die örtlichen Bodenverhältnisse die Verwendung eines unterirdischen Canalsystems für die Stromzufuhr nicht zuließen. Der für den Bahnbetrieb erforderliche elektrische Strom wird der städtischen Elektrizitäts-

Centrale in der Poststraße entnommen; außerdem ist noch ein Thomson-Houston-Stromerzeuger der vierpoligen Type mit Trommelanker daselbst aufgestellt. Die normale Tourenzahl beträgt 650 per Minute. Die Dynamomaschine ist für eine normale Leistung von 100.000 Watt gebaut. Die Betriebsspannung schwankt zwischen 500 und 550 Volt je nach der Belastung. Die positiven Pole der stromerzeugenden Dynamomaschinen sind durch Vermittlung der unterirdischen Speiseleitungen an die oberirdischen Bahnleitungen, die negativen Pole der Dynamomaschinen durch die Rückleitungen aus blankem Kupferdraht an die Schienen angeschlossen. Die für den Betrieb der Wagen erforderliche elektrische Energie wird den verschiedenen Linien an drei Stellen zugeführt. Die Kabel bestehen aus zwei isolirten Kupferkabeln, welche durch einen doppelten Bleimantel und eine starke Eisenbandarmatur geschützt sind. Die Verlegung erfolgt 0.5–1.0 m unter dem Pflaster. Die Endpunkte der unterirdischen Speisekabel sind an den drei Zuführungsstellen mit den oberirdischen Bahnleitungen unter Einfügung von Elektricitätsmessern und zweckentsprechenden Ausschaltern verbunden. Die Stromrückleitungen von den Speisepunkten bis zur Station sind aus blankem Kupfer und in der Erde verlegt.

Die elektrische Leitungsanlage zerfällt in die oberirdische Contact- oder Arbeitsleitung und in die Schienen und Schienen-Verbindungsdrähte nebst Erdplatten. Die erstere ist in einer Höhe von  $5\frac{1}{2}$  m über der Geleismitte angebracht und wird theils von Stahlmasten mit oder ohne Armausleger, dann aber auch von an den Häusern angebrachten Wandrosetten mittelst quergespannter Stahldrähte getragen. Die Unterstützungspunkte der oberirdischen Leitung, welche aus hartgezogenem Kupferdraht besteht, liegen auf geraden Strecken etwa 35 m auseinander und rücken in Curven je nach dem Radius näher zusammen. Die Contactleitung bildet keine ununterbrochene Leitung, sondern besteht vielmehr aus einzelnen, etwa 500 m langen Abtheilungen, welche durch Isolatoren von einander getrennt sind. Durch entsprechende Verbindung der Enden dieser Leitungsabschnitte mit den dort angeordneten Abtheilungs-Ausschaltern, welche unter gewöhnlichen Umständen geschlossen sind, stehen dieselben direct mit einander in Verbindung, so daß der elektrische Strom ungehindert die ganze Leitung durchlaufen kann. Durch das Oeffnen eines derartigen Abtheilungs-Ausschalters kann also jeweils der betreffende Streckentheil aus dem Stromkreis ausgeschaltet und stromlos gemacht werden, was von großem Vortheil sein kann, wenn z. B. bei einem großen Brand die oberirdische Leitung entfernt werden muss, um das freie Hantiren mit dem Löschgeräthe zu ermöglichen. Solche Abtheilungs-Ausschalter sind in kleinen, verschließbaren Kästchen an den Masten oder an den Häusern angebracht; Schlüssel hiezu erhält die Polizei und die Feuerwehr.

Die metallische Rückleitung durch die Schienen ist mittelst zwischen den einzelnen Schienen angebrachten Verbindungsdrähten vervollkommen. An jedem Stoß sind die Schienen durch einen verzinnnten, weichen Kupferdraht unter Vermittlung von verkupferten Eisenstiften verbunden. Mittelst dieser Stifte, welche die Drähte theilweise umfassen, sind die letzteren in Löcher eingetrieben, welche dicht vor und hinter den Laschen im Schienensteg eingebohrt sind, so daß diese Schienenverbindungsdrähte möglichst kurz und kaum über 1 m lang ausfallen. Die Geleise besitzen theils das Demerbe-, theils das Phoenix-Schienen-Profil 17a; die ersteren haben einen Querschnitt von circa 3000 mm<sup>2</sup>, die letzteren von circa 5800 mm<sup>2</sup>. Hieraus lässt sich leicht erkennen, daß der Widerstand der Schienenrückleitung nur einen kleinen Bruchtheil vom Gesamtwiderstande ausmacht. In Entfernungen von je circa 100 m besteht eine kreuzweise Verbindung der einander gegenüberliegenden Schienenpaare mittelst zweier Kupferdrähte und in Entfernungen von je circa 500 m sind die Schienenverbindungsdrähte mit in das Grundwasser versenkten Erdplatten verbunden.

Die Hamburger Straßeneisenbahn-Gesellschaft besitzt jetzt 42 elektrische Motorwagen. Die Wagenkasten selbst sind als Salonwagen mit 20 Sitzplätzen und allem Comfort eingerichtet. Die eisernen zweiachsigen Untergestelle sind je mit einem 15 pferdigen Elektromotor System Thomson-Houston versehen. Die Wagen sind mit je 5 Glühlampen beleuchtet.

Die auf den beiden Plattformen angebrachten Regulatoren ermöglichen es, dem Wagen jede beliebige Geschwindigkeit zu geben, die Fahrtrichtung zu ändern und ein plötzliches Anhalten zu bewirken. Die größte Steigung der Bahn beträgt 50‰ und wird mit größter Leichtigkeit überwunden.

### Bücherschau.

7125. **Die Dynamo-Maschine.** Leicht fasslich dargestellt von Prof. Wilhelm Bißcan. Zweite vermehrte Auflage. IV und 119 Seiten. Mit 95 Abbildungen und Constructions Zeichnungen. Leipzig 1894, Oskar Leiner. (Preis Mk. 2.—.)

Die kleine Schrift ist namentlich für die Mitarbeiter in den elektrotechnischen Hilfsgewerben bestimmt, für Mechaniker, Schlosser, Installateure und Monteure, sowie für Laien und für mit elektrotechnischen Grundsätzen wenig Vertraute. Das Buch legt in recht guter Weise das Wesen und die Construction der elektrotechnischen Maschinen dar. Zuerst werden die Grundlehren und wichtigsten Sätze der Elektricitätslehre vorgeführt. Die wichtigeren Theile der Maschinen sind in guten constructiven Zeichnungen dargestellt. Das kleine Werk erscheint schon in zweiter Auflage und ist in vielen Stücken ergänzt worden; unter Anderem sind die ausführlichen Constructions-Zeichnungen und Beschreibungen von vier Maschinen hinzugefügt, u. zw. zweier Hand-Dynamo, einer Versuchsmaschine für 10–12 Glühlampen und einer Maschine für 100 Glühlampen. Das Büchlein wird seinem Zwecke vollkommen entsprechen; wir wollen es deshalb bestens empfehlen. P.

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

#### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 10. Juni 1894.

#### Excursion nach Eckartsau, Niederweiden und Schlosshof.

##### Program:

- 1/2 7 Uhr Früh: Versammlung an der Station Weißgärber der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft.
- 7 Uhr: Abfahrt nach Orth.
- 9 1/2 9 Uhr: Ankunft daselbst; von der Haltestelle zu Fuß nach dem eine halbe Wegstunde entfernt gelegenen kaiserlichen Schlosse Orth. Nach kurzem Aufenthalte Fahrt mittelst Wagen nach Eckartsau.
- 11 Uhr: Ankunft in Eckartsau. Besichtigung des kaiserlichen Jagdschlusses; hierauf Frühstück in Fr. Döltl's Restauration.
- 1/2 12 Uhr: Abfahrt von Eckartsau nach dem kaiserlichen Jagdschlusse Niederweiden; nach erfolgter Besichtigung desselben Weiterfahrt nach Schlosshof.
- 1/4 12 1/4 Uhr: Ankunft in Schlosshof. Besuch des kaiserlichen Lustschlusses und seiner Parkanlagen.
- 1/6 12 1/6 Uhr: Fahrt nach der drei Viertel Fahrstunden entfernt gelegenen Station Marchegg der k. k. Staatsbahn; Abendessen in der Bahnhof-Restauration.
- 7 54 Uhr 54 Min.: Abfahrt mittelst Personenzuges nach Wien.
- 9 30 Uhr 30 Min.: Ankunft in Wien (Staatsbahnhof).

Es wird aufmerksam gemacht, daß mit Rücksicht auf die bestehenden Verpflegsverhältnisse in den berührten Ortschaften zwischen Eckartsau und Marchegg eine Mahlzeit nicht eingenommen werden kann. Damen sind zur Theilnahme an dieser Excursion freundlichst eingeladen.

Die Anzahl der Theilnehmer muss mit Hinsicht auf die Acquirirung der erforderlichen Wagen auf vierzig Personen beschränkt werden; jene Herren Vereinsmitglieder, welche sich an dieser Excursion zu betheiligen beabsichtigen, werden ersucht, ihre Theilnahme, sowie die Anzahl der sie begleitenden Personen bis Mittwoch, den 6. Juni l. J. im Vereins-Secretariate bekanntzugeben zu wollen.

Im Falle ungünstiger Witterung wird die geplante Excursion statt am 10. Juni, Sonntag den 17. Juni d. J. abgehalten werden.

Julius Koch,  
Obmann.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VII bei.

**INHALT.** Ueber die Umstellthüren System Belcsak & Rohrwasser für amerikanische Personenwagen. Nach einem in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 4. April 1894 gehaltenen Vortrage des dpl. Ing. Carl Schlöss, Ober-Ingenieurs der Südbahn. — Die neueren Bahnhofsbauten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Eine Neuerung auf dem Gebiete der Telephonie. Von A. Prasch. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen: Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Excursion nach Eckartsau, Niederweiden und Schlosshof.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# UMSTELLTHÜREN SYSTEM BELCSAK - ROHRWASSER.

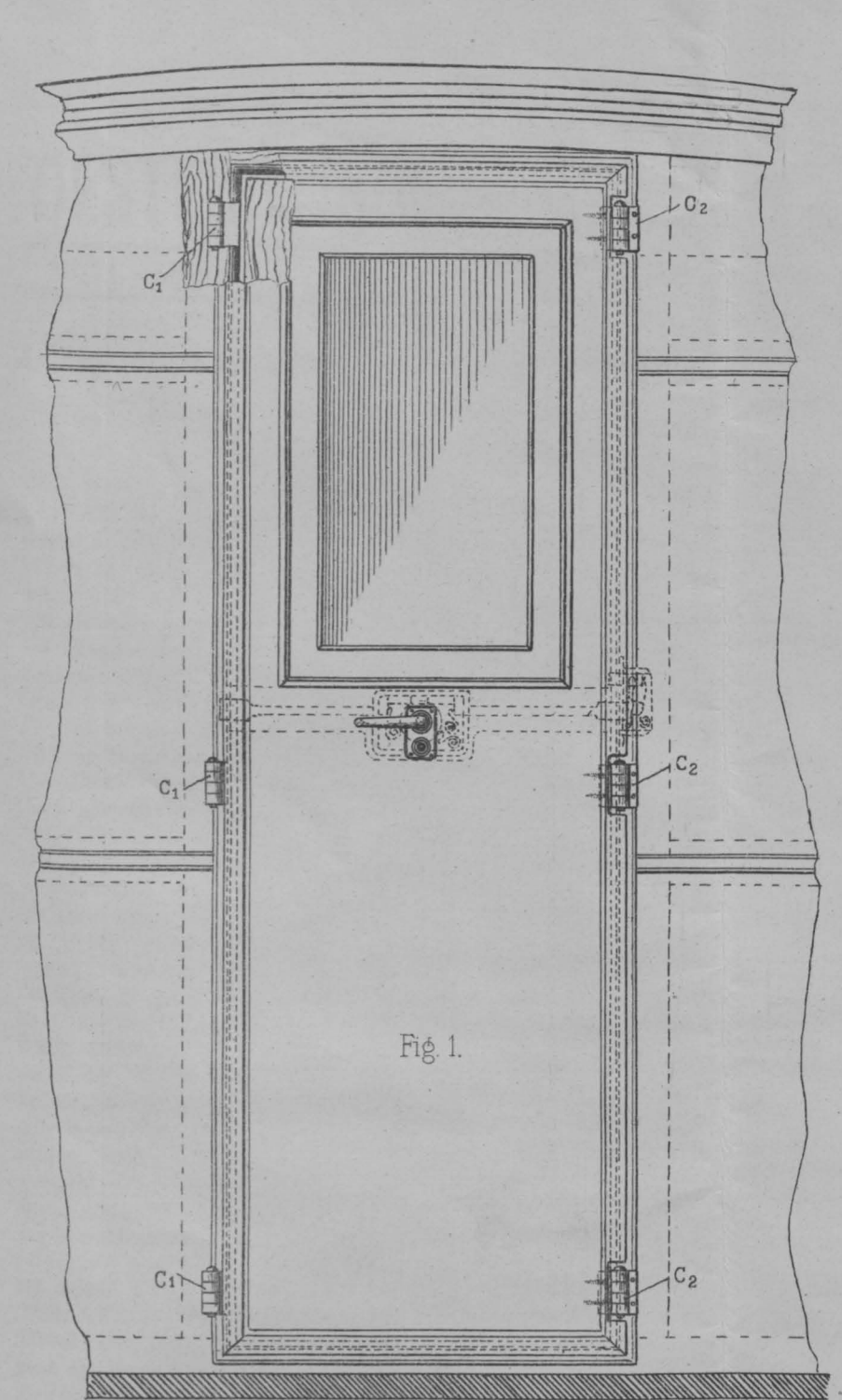


Fig. 1.

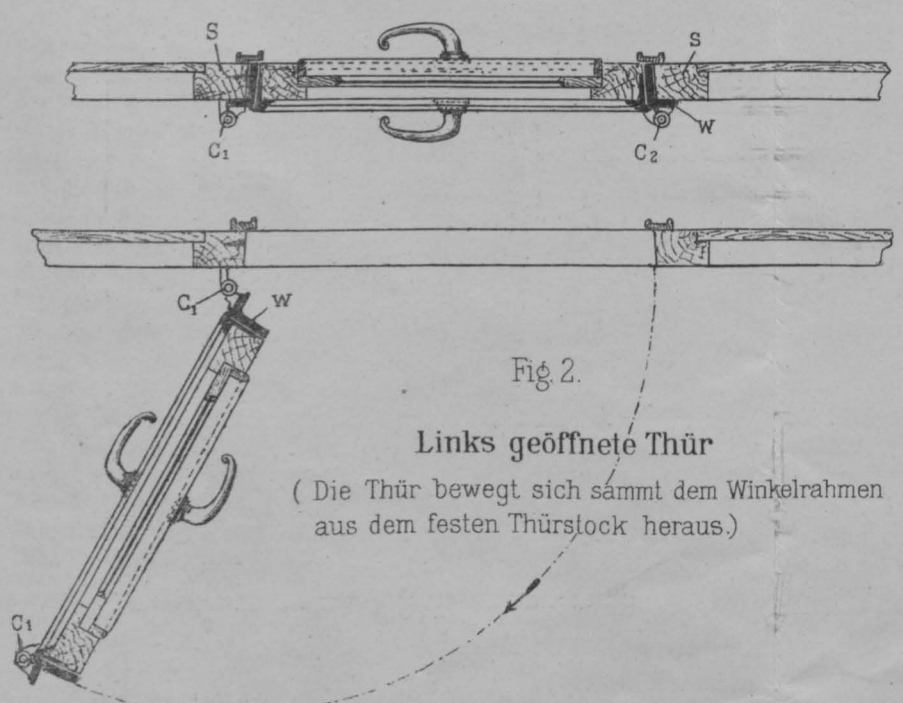


Fig. 2.

Links geöffnete Thür

(Die Thür bewegt sich sammt dem Winkelrahmen aus dem festen Thürstock heraus.)

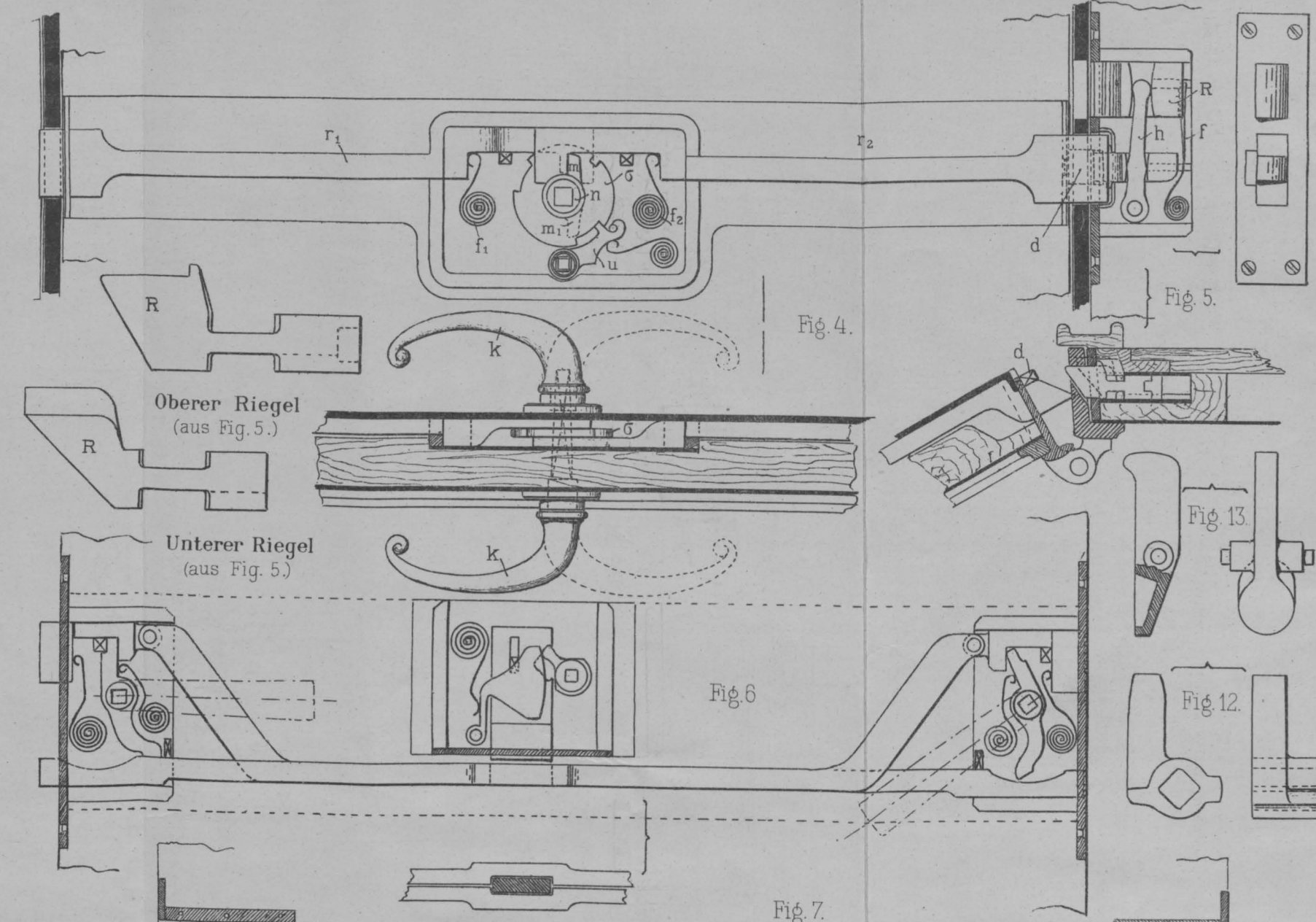


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 13.

Fig. 12.

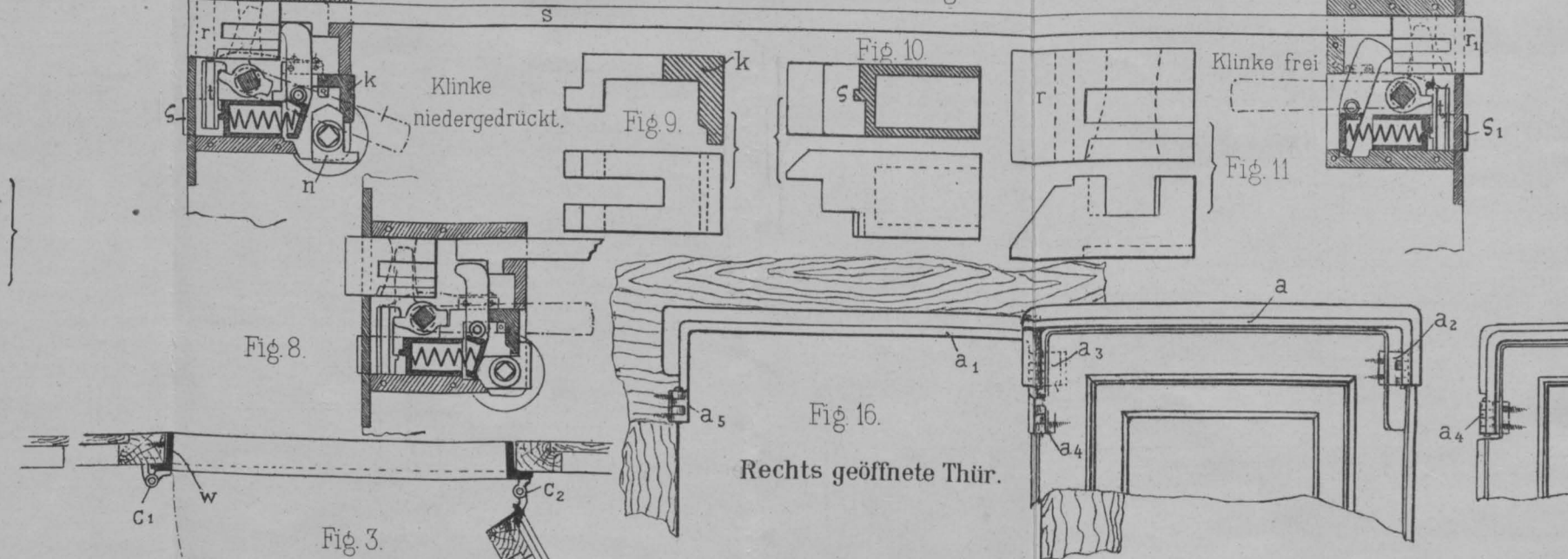


Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Rechts geöffnete Thür.

Links geöffnete Thür.

Rechts geöffnete Thür

(Der Winkelrahmen bleibt im festen Thürstock arretirt und die Thür dreht sich aus dem Ersteren heraus.)



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 8. Juni 1894.

Nr. 23.

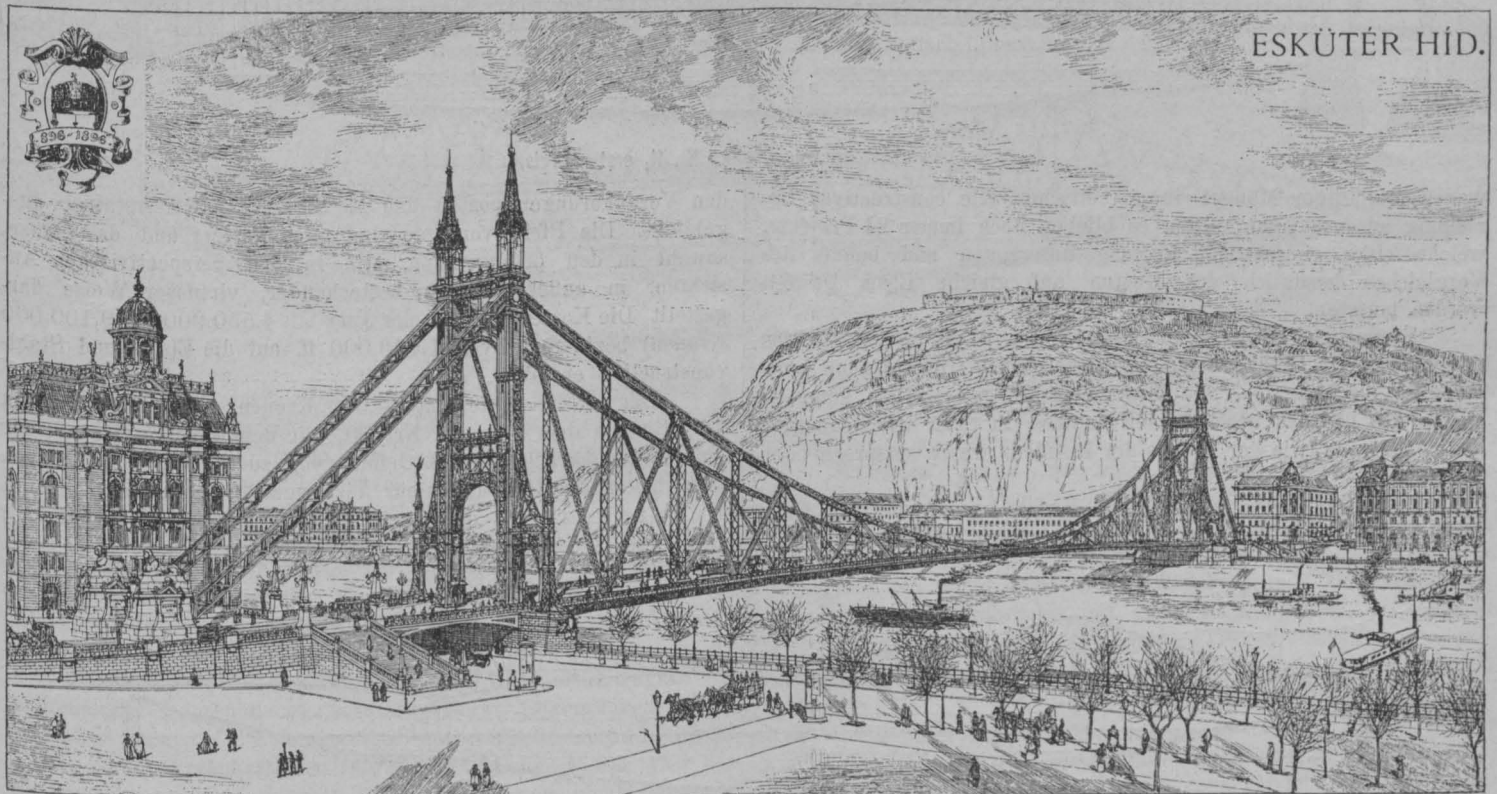
## Das Ergebnis der Budapester Donaubrücken-Concurrenz.

Ende Juli des vergangenen Jahres war bekanntlich von Seite des königl. ungar. Handelsministeriums eine internationale Concurrenz für die Projectsverfassung der in Budapest bei den „Eskütér“ (Schwurplatz) und „Fővámter“ (Zollamtsplatz) genannten Plätzen über die Donau zu erbauenden zwei Straßenbrücken ausgeschrieben worden. Nach dem klar gehaltenen Programme sollten beide Brücken, insbesondere aber die Schwurplatzbrücke, außer den technischen auch den ästhetischen Anforderungen entsprechen und war die ästhetische Wirkung besonders in der gefälligen Form und den befriedigenden Verhältnissen zu suchen.

Die Schwurplatzbrücke sollte in Bezug auf Schönheit der

In den dem Programme beigegebenen Skizzen waren außer der Höhenlage der Fahrbahn und der Constructionsunterkante auch noch die Breite der Landpfeiler der Schwurplatzbrücke mit 6 m fixirt. Diese letztere Bedingung wurde bei dem prämiirten Projecte nicht eingehalten, war also offenbar nicht maßgebend, hat aber, wie aus vielen Projecten zu ersehen, die Verfasser derselben, die sich strenge darnach halten zu sollen glaubten, zu ihrem Nachtheile irreführt.

Die nutzbare Breite der Fahrbahn war bei der Schwurplatzbrücke mit 10 m, bei der Zollamtsbrücke mit 11.5 m, jene der beiderseitigen Gehwege mit 3.0 m, bzw. mit 2.9 m bestimmt. In



Schwurplatzbrücke, Project Nr. 36, angekauft.

Verhältnisse und entsprechende Ausstattung mit der in ihrer Nähe gelegenen Kettenbrücke concurriren können, den freien Ausblick möglichst wenig beeinträchtigen und den Eindruck einer leichten Construction machen. Die Montirung sollte ohne in das Strombett eingebaute Gerüste zu bewerkstelligen sein und die Gesamtkosten beider Brücken ohne Zufahrtsrampen sollten den Betrag von 10 Millionen Kronen nicht überschreiten.

Beide Brücken waren womöglich mit einer einzigen Oeffnung zu projectiren, und zwar die Schwurplatzbrücke mit einer solchen von 312.8 m Lichtweite, die Zollamtsbrücke mit 331.4 m Lichtweite. Wenn die Baukosten einer solchen Brücke 5 Millionen Kronen bedeutend überschreiten würden, so sollte in erster Reihe die Zollamtsbrücke und erst in zweiter Reihe die Schwurplatzbrücke mit drei Oeffnungen entworfen werden, deren mittlere, von Pfeilermitte zu Pfeilermitte gemessen, bei der Zollamtsbrücke 175—180 m, bei der Schwurplatzbrücke aber 170—175 m zu betragen hatte. An beiden Enden der Schwurplatzbrücke war je eine Quai-Ueberbrückung von 20 m Oeffnung zu projectiren.

der Fahrbahn waren für eine zweigeleisige elektrische Straßenbahn 45 cm tiefe Leitungscanäle vorzusehen.

Der statischen Berechnung waren eine gleichmäßige Last von 450 kg pro m<sup>2</sup>, ferner zwei nebeneinander gestellte zweiaxsigte Wagen von 4.0 t, bzw. 6.0 t Raddruck, und endlich ein Winddruck von 250 kg pro m<sup>2</sup> Ansichtsfläche der unbelasteten Brücke zugrunde zu legen. Die größten Inanspruchnahmen der Hauptträger waren für Schweißeisen mit nur 9 kg, für Flusseisen mit nur 10 kg pro mm<sup>2</sup> fixirt. Von Stahldraht war nirgends die Rede.

Die Projecte waren ziemlich detaillirt auszuarbeiten und schon am 31. Jänner d. J. einzureichen. Das absolut beste Project, ohne Rücksicht, auf welche Brücke dasselbe Bezug hat, sollte mit 30.000 Kronen, das zweitbeste mit 20.000 Kronen honorirt werden.

Sollte nach dem besten Projecte für die Schwurplatzbrücke mit einer Oeffnung, diese Brücke um einen Kostenbetrag, welcher 5 Millionen Kronen nicht bedeutend überschreitet, ausgeführt werden

können, so sollte dieses Project außer dem ersten Preise noch mit einer besonderen Prämie von 10.000 Kronen honorirt werden.

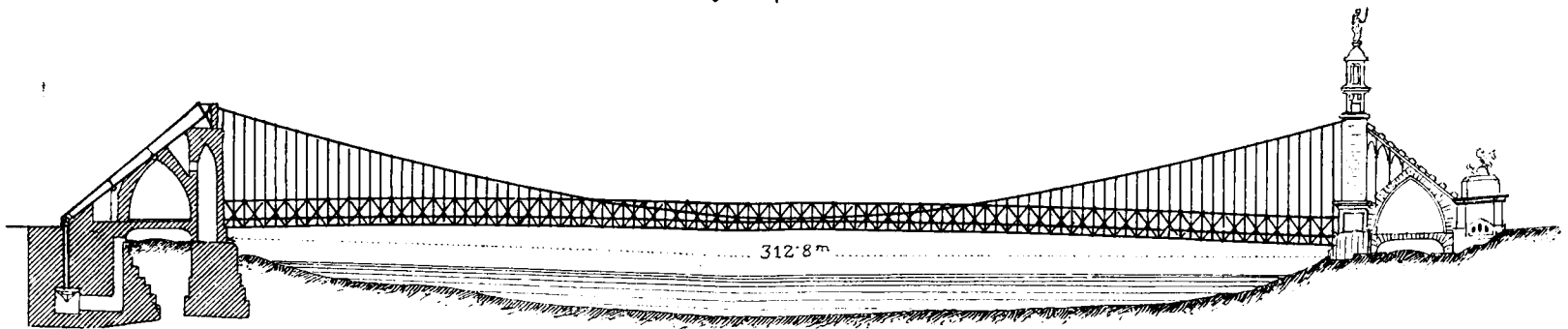
Der Minister behielt sich das Recht vor, außerdem jedes beliebige Project um 5000 Kronen anzukaufen.

Es ist begreiflich, daß sich eine große Zahl von Brückenconstructeuren aus Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Italien, Frankreich, England und Amerika an der Lösung der hiemit gestellten, ebenso verlockenden, als interessanten Brückenprobleme betheiligte und in der That liefen von nicht weniger als 62 Concurrenten 74 Projecte ein, von welchen 38 Projecte die Schwurplatzbrücke mit einer Oeffnung, 15 Projecte dieselbe mit 3 Oeffnungen, 5 Projecte die Zollamtsbrücke mit einer Oeffnung und 16 Projecte dieselbe mit 3 Oeffnungen betrafen.

Allerdings wurden von diesen Projecten schon beim ersten Zusammentritte der Jury 37, beim zweiten weitere 13 Projecte

Die aus circa 14.000 verzinkten Stahldrähten von je 4 mm Durchmesser gebildeten Kabel, welche mit circa 32 kg pro mm<sup>2</sup> arbeiten, ruhen zunächst mittelst Rollenkipplagern auf hohen, schön gekrönten Steinpfeilern und verschwinden sodann vollständig in überwölbten Canälen, welche von der Pfeilerkrone schräg abwärts zu den Verankerungen führen und auf mächtigen steinernen Spitzbögen mit aufgesetzten Sparbögen ruhen, die offenbar auch zur Stabilisirung der Pfeiler in der Brückeneinrichtung dienen sollen. Unterhalb derselben ist die Quai-Ueberbrückung mittelst Stichgewölben aus Quadern bewirkt. Quer zur Brückenachse sind die Pylonen ebenfalls durch Bögen verbunden und so ein Portal geschaffen, für welches die Unterwölbungen des Spannkabels sozusagen die Stützflügel bilden, aus dessen stromseitiger Fassade das dünne Kabel aber etwas unvermittelt herauswächst.

Die Mauthhäuschen sind an den Fuß der Kabelcanäle über



Schwurplatzbrücke, Project Nr. 11, erster Preis.

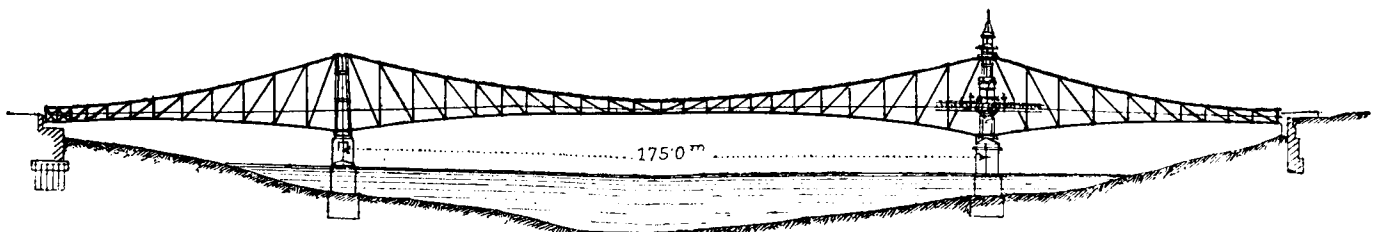
wegen auffälliger Mängel in ästhetischer wie constructiver Beziehung ausgeschieden, allein es blieben noch immer 24 Projecte, welche einer eingehenden Prüfung unterzogen und behufs des Vergleiches bezüglich der Kosten auf gleiche Basis gestellt werden mussten.

Sämmtliche Projecte sind seit 25. v. M. in einem Pavillon des Budapester Ostbahnhofes zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt, allerdings — wie nicht verschwiegen werden kann — wegen des überaus beschränkten Raumes, in einer der Bedeutung der Concurrenz wie der Würde der Residenz wenig entsprechenden Weise.

Der erste Preis von 30.000 Kronen wurde mit 16 gegen 14 Stimmen dem Projecte Nr. 11 mit dem Motto: „Magyar-

den Verankerungen postirt und als Sockel für Reiterstatuen ausgebildet. Die Pfeilervorköpfe sind reich geziert und das Ganze, sowohl in den orthogonalen, wie in den perspectivischen Ansichten, in außerordentlich bestechender, virtuoser Weise dargestellt. Die Kosten sind von der Jury mit 4,550.000 fl. (9,100.000 Kronen) beziffert, wovon 1,840.000 fl. auf die Eisen- und Stahlconstruction entfallen.

Der zweite Preis von 20.000 Kronen wurde mit 15 gegen 10 Stimmen dem Projecte Nr. 50, mit dem Motto: „Duna“, für eine Zollamtsbrücke mit 3 Oeffnungen, zuerkannt, welches von dem bekannten Ober-Ingenieur der ungar. Staatsbahnen, Johann Fekete házy, mit den Architekten Steinhard und Lang in Budapest, verfasst wurde.



Zollamtsbrücke, Project Nr. 50, zweiter Preis.

ország nem volt, de lesz“ der Maschinenfabrik in Esslingen und Nürnberg zugesprochen, welches den Ober-Ingenieur Julius Kübler der genannten Fabrik und den Architekten Carl Weiglé zu Verfassen hat. Sieben Stimmen entfielen auf das Project Nr. 36 mit dem Motto: „896—1896“ für eine Schwurplatzbrücke mit einer Oeffnung und weitere sieben Stimmen auf das zweite Project Nr. 11 mit dem Motto: „Él magyar, áll Buda még“ für eine Zollamtsbrücke mit drei Oeffnungen. Das preisgekrönte Project stellt eine Drahtkabelbrücke beiläufig nach der constructiven Type der Drahtbrücke über die Saane bei Freiburg dar.

Zwischen den steifen, aus Winkeleisen gebildeten, nach außen geneigten Hängestangen hängt eine Straßenbrücke gewöhnlicher Construction mit „unten“liegender Fahrbahn und außerhalb der Gehwege angeordneten Parallel-Fachwerkträgern combinirten Systemes von circa 6 m Höhe und ebensolcher Maschenweite, welche als Versteifungsträger der Kabel dienen, dem geforderten „freien Ausblicke“ von der Brückenbahn aus aber keineswegs förderlich sein dürften.

Es stellt eine Consolbrücke mit 3 Oeffnungen dar, deren Obergurte in schön geschwungenen Kettenlinien, deren Untergurte aber in flachen Bögen unter der Fahrbahn geführt sind. Die Ständer über den Mittelpfeilern sind in Eisen decorirt. Die Kosten beziffern sich mit 2,220.000 fl. (4,400.000 Kr.), wovon 1,297.000 fl. auf die Eisenconstruction entfallen.

Die Summe von 10.000 Kronen, welche dem mit dem ersten Preise honorirten Projecte, der Kostenüberschreitung wegen, nicht zuerkannt werden konnte, wurde einstimmig als dritter Preis dem Projecte Nr. 55, mit dem Motto: „Jó szerencsét“, des Eisenwerkes Reschitza der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft und der Bauunternehmung Gregersen in Budapest, zugesprochen, welches von dem Ingenieur Robert von T o t t h und dem Architekten Heinrich S c h m a l entworfen wurde. Es betrifft ebenfalls die Zollamtsbrücke und stellt eine Consolbrücke mit 3 Oeffnungen dar, die Obergurte sind ebenfalls nach schönen Kettenlinien gekrümmt, während die Untergurte in der Fahrbahn liegen. Das Strebensystem ist jenes des zweifachen Netzwerkes

und die Obergurte sind durch Querverbindungen versteift. \*) — Seitens der Jury besonders belobt und vom Ministerium angekauft wurden die Projecte Nr. 36, 72 und 51.

Das Project Nr. 36 mit dem Motto 896—1896, auf welches, wie schon erwähnt, bei der Concurrenz um den ersten Preis 7 Stimmen entfielen, stellt eine im großen Linienzuge entworfene, sehr schön construierte Charnierhängebrücke — die einzige Vertreterin dieser Constructionsweise — über eine Oeffnung beim Schwurplatze dar und wurde von dem Ober-Ingenieur der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Franz Pfeuffer, im Vereine mit dem Ingenieur Franz Podhajský, den Architekten Alex. Graf und Freiherrn v. Kraus, sowie der Bauunternehmung Redlich & Berger in Wien verfasst.

Der doppeltheilige, genietete Kettengurt ist durch ein weitmaschiges Strebenwerk ausgesteift, besitzt keine oberen Querverbindungen und in der Brückenmitte nur die Höhe des Geländers, so daß der freie Ausblick sowohl von der Fahrbahn wie von den außenliegenden Gehwegen nach allen Seiten gewahrt bleibt. Die Kettengurte ruhen auf circa 40 m hohen eisernen Pendelpylonen, in deren Füßen die Mauthcassen untergebracht sind, und senken sich dann zu den Ankerschächten hinab, die mit Sphinxen tragenden Postamenten gedeckt sind. An den Auflagern und in der Brückenmitte sind im Kettengurte Doppelgelenke angeordnet und auch die Querträger ruhen auf Kipp lagern. Die Pylonen sind untereinander durch eiserne Bogenfachwerke ver-

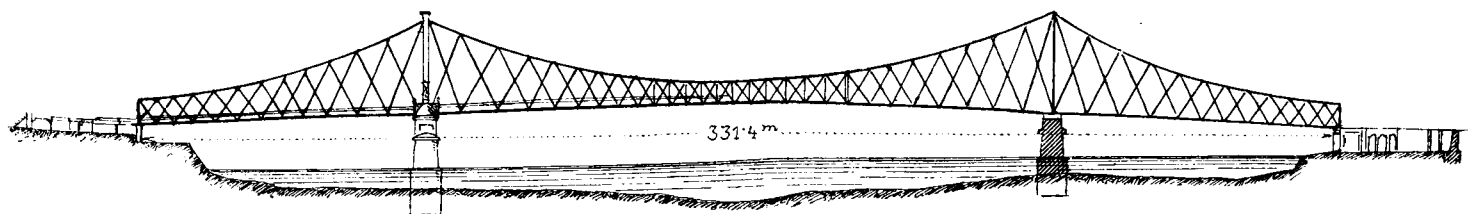
Project Nr. 56 von F. Cail in Paris eine sehr schöne Kabelbrücke auf hohen Eisenpfählen, die ähnlich jenen der Kettenbrücke ausgebildet sind, mit einer durch schwebende Anker-gewichte bewirkten constanten Seilspannung und unterhalb der Fahrbahn liegenden, flachen Bogenträgern als Versteifung. Ferner:

Project Nr. 50 von J. Fekete házy; eine Kettenbrücke auf Eisenpfählen, deren Verkleidung zu einer Art italienischer Dom-façade ausgestaltet ist und doppeltem, in der Höhe der Fahrbahn liegenden, in der Mitte charnirartig verbundenen, also statisch bestimmten Parabelträgern als Versteifung jeder Brückenhälfte.

Weiters Project Nr. 41, eine Brücke mit hoch über die Fahrbahn ragenden drei Gelenkbogen, endlich Project Nr. 35, eine Brücke mit hoch über die Fahrbahn ragenden Parallelgitterbogen, die aber auch seitlich gegeneinander gekrümmt und deren Füße durch Spanngurten verbunden sind, u. v. a.

Die Projecte für die Zollamtsbrücke behandeln zumeist Consolträgerbrücken mit drei Oeffnungen und nach Kettenlinien gekrümmten Obergurten nach dem Typus der bereits besprochenen prämiirten Projecte. Als besonders schön wäre noch das zweite Project Nr. 11 mit dem Motto: „Él magyar, áll Buda még“ der Esslinger Maschinenfabrik hervorzuheben, bei welchem die Consolträger fast unmerklich in den Mittelträger übergehen und keine oberen Querverbindungen vorhanden sind; dann Project Nr. 48, von dem Budapester Ingenieur Zieliszky.

Theoretisch interessant ist das Project Nr. 44 für die Zollamts-



Zollamtsbrücke, Project Nr. 55, dritter Preis.

bunden und so zu einem Portale ausgestaltet, dessen Architektur nach einem Referate des „Pester Lloyd,“ dem wir mehrfache Angaben entnehmen, Ursache war, daß dieses Project keinen Preis bekam. Die Kostensumme bezifferte die Jury mit circa 4,800.000 Gulden (9,600.000 Kr.)

Project Nr. 72, mit dem Motto: „Nürnberg, München“, dessen constructiver Theil von Director Rieppel in Nürnberg und dessen architektonischer Theil von Professor Tiersch in München herrührt, stellt eine sehr originelle Consolbrücke über eine Oeffnung beim Schwurplatze dar.

Die Construction scheint aus hohen Bogensichelträgern mit aufgehängter Fahrbahn zu bestehen, deren Bogenrücken jedoch an Ketten hängen, die über grandios componirte steinerne Brücken-portale zu den Verankerungen führen. In Wahrheit bilden aber die Bogenenden mit den darüber hängenden Ketten nichts anderes als durch die Spannketten verankerte Consolen und der vermeintliche Bogenscheitel den eingelegten Mittelträger.

Project Nr. 51, ebenfalls mit dem Motto; „Jó szerencsét“ der ungarischen Maschinenfabrik, ist von dem Ober-Ingenieur Cathry im Vereine mit dem Architekten Schickedanz entworfen und stellt eine Consolträgerbrücke mit drei Oeffnungen dar, deren Mittelträger jedoch die Form des Pauliträgers besitzen und daher die schönen Linien der Consolträger in ungünstiger Weise unterbrechen.

Von den übrigen Projecten für die Schwurplatzbrücke mit einer Oeffnung fallen, soweit man dieselben in dem Ausstellungs-gedränge überhaupt studiren konnte, durch schöne Formen und interessante Constructionen noch folgende besonders auf:

\*) Wir fügen dieser kurzen Beschreibung der drei prämiirten Entwürfe einfache Linienskizzen derselben und von dem in erster Linie zum Ankaufe empfohlenen Entwurfe Nr. 36 eine perspectivische Abbildung bei und hoffen bald ausführlichere Berichte nachtragen zu können.  
A. d. R.

brücke mit drei Oeffnungen, bei welchem drei aneinanderstossende, die Fahrbahn überragende Dreigelenkbogen mit horizontalen Spanngurten angeordnet sind.

Natürlich fehlte es auch nicht an brückentechnischen Humoristen, deren Projecte offenbar nur zu dem Zwecke verfasst wurden, um den Herren Juroren bei ihrer wirklich schweren Arbeit auch manchmal erheiternde Augenblicke zu bieten. So projectirte ein allem Anscheine nach sehr gründlicher Theoretiker für die Schwurplatzbrücke mit einer Oeffnung frei aufliegende, merkwürdig bogenförmig gekrümmte Träger, deren weit von einander abstehende Gurte statt durch Strebenwerk, durch colossale Ringe ausgesteift und mit einer Legion von Heiligenstatuen geschmückt sind.

Während die Fuhrwerke ihren Weg über die aufgehängte Fahrbahn nehmen, schreiten die Fußgeher gleich den Walküren in der Götterdämmerung über den kühnen Bogen des Obergurtes, um die herrliche Fernsicht in vollen Zügen zu genießen.

Theoretisch weniger gründlich, aber nicht minder phantasievoll scheint ein anderer Projectant vorgegangen zu sein, der aus parallel aneinander gelegten Ringen von Mannesmannröhren, welche durch spiralförmig aufgenietete Flacheisen verbunden sind, einen Eisentunnel von 312 m Länge bildet, der durch aufgesetzte, zierliche, eiserne Ventilationsschächte, die Nachts als Leuchthürme dienen, decorirt ist, oder ein zweiter, der kühn genug ist, über die Donau in ihrer ganzen Breite von 312.8 m einen ungemein flachen Ziegelbogen zu spannen, den er sich auf Schiffsgestellen hergestellt, dann nach Art der Britanniabrücke zwischen die Widerlager, die ihm weiter keine große Sorge bereiten, geführt und auf dieselben abgelassen denkt u. a. m.

Nun, unter 62 Concurrenten muss es wohl auch solche „Ingenieure“ geben. Von diesen Scherzen abgesehen, muss jedoch constatirt werden, daß die Summe der in den Concurrenzprojecten aufgespeicherten Geistesarbeit und namentlich des zur Lösung des besonders schwierigen Problems der Schwurplatzbrücke aufge-

wendeten Scharfsinnes eine geradezu imponirende ist; obgleich trotz der Betheiligung der hervorragenden Brückenconstructeure unserer Zeit kein wesentlich neues, epochemachendes System zu Tage gefördert wurde. Es scheint eben im Brückenbau nach den großen Fortschritten der jüngsten Zeit eine gewisser Sättigungsgrad erreicht zu sein.

Wir werden mit Rücksicht auf das große Interesse, welches diese Concurrrenz in technischen Kreisen erweckt, dem-

nächst die einzelnen Entwürfe näher beschreiben, wollen aber diesen vorläufigen Bericht nicht schließen, ohne der lebhaften Befriedigung Ausdruck zu geben, daß es den Brückenconstructeuren Oesterreich-Ungarns gelungen ist, in diesem heißen internationalen Wettkampfe, sowohl was Größe der Conception als theoretisch und constructiv strenge Durchführung anbelangt, einen ehrenvollen Platz zu behaupten.

E. E.

## Die neueren Bahnhofsbauten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Schluss zu Nr. 22.)

Die vorgenannten Rangirbahnhöfe in Floridsdorf, Prerau und Mähr.-Ostrau verdienen insoferne noch eine nähere Betrachtung, als dieselben Vershubbahnhöfe mit Ablaufgeleisen sind.

Diese aus England von uns übernommene, in Oesterreich zuerst in Außig, sodann im Jahre 1880 am Kohlenbahnhöfe in Mähr.-Ostrau zur Anwendung gelangte Rangirart mittelst Schwerkraft hat bei den österreichischen Bahnen bisher verhältnismäßig nur geringe Anwendung gefunden. Es bestehen derzeit außer dem schon genannten Außiger Bahnhof und den vier Abrollbahnhöfen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn nur noch auf den k. k. österreichischen Staatsbahnen zwei solche Vershubbahnhöfe in Wien-Brigittenau und in Nusle-Vrsovice.

Die mit derartigen Anlagen in Deutschland und bei uns gemachten Erfahrungen, welche neuesten anlässlich der Beantwortung technischer Fragen durch den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gesammelt wurden, sind im Allgemeinen durchaus günstige. Von Wesenheit für die Bewährung solcher Anlagen sind eine zweckmäßige Neigung der Ablaufgeleise, eine übersichtliche Gesamtanordnung der Geleisanlage, zweckmäßig construirte Bremschuhe und eine verständige Leitung und Schulung der Bedienungsmannschaft.

Die zweckmäßigste Neigung der Ablaufgeleise lässt sich allgemein nicht feststellen, da sie abhängig ist von den jeweiligen Anlage-(Terrain-), Betriebs- und Witterungsverhältnissen. Bei den Abrollgeleisen der Nordbahn schwankt die Höhe des Abrollkopfes zwischen 1.6 und 3 m. Dieses Gesamtgefälle ist nach Maßgabe der mit der geometrischen Anordnung der Geleise wechselnden Größe der Bewegungs-Widerstände theils in das Ausziehgeleise, theils in die Weichenstraße gelegt und wechseln die Einzelgefälle zwischen 5 und 120/100. Das Abrollgeleise liegt in der unmittelbar an die Weichenstraße anschließenden Strecke je nach Erfordernis auf 40–100 m Länge in einer Neigung von 10–120/100, der restliche Theil desselben ist entweder wagrecht oder in einer Gegensteigung — es ist dies die Form des sogenannten Eselsrückens — angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht ein leichteres Lösen der Wagenkuppelungen und besteht die Arbeit der am rückwärtigen Zugsende befindlichen Rangirmaschine hiebei lediglich in einem langsamen Schieben der Wagen zum Rangirkopfe, nach Maßgabe des fortschreitenden Abrollens der Wagen. Die Vertheilungsgeleise haben entweder eine geringe Neigung (bis 2.70/100) oder liegen wagrecht.

Die Gesamtanordnung der Geleise ist auf den Rangiranlagen in Floridsdorf, Prerau und Ostrau (Hauptbahn) typisch gleich, nämlich stets eine derartige, daß neben einer Gruppe von 7–9 Verkehrsgeleisen mit 600–800 m nutzbaren Längen, welche zur Aufstellung der eingefahrenen und zu ordnenden, sowie zur Aufnahme der zur Abfahrt fertiggestellten Züge dienen, Gruppen von 7–17 kürzeren Vertheilungsgeleisen, deren Länge nur zur Aufnahme von Zugtheilen hinreicht, hergestellt, und diese zwei Geleisgruppen beiderseits mit rund 400 m langen Ausziehgeleisen in Verbindung gebracht sind. Von letzteren dient das eine als Abrollgeleise, das andere zum Zusammensetzen und Ueberstellen der Zugtheile auf die Abfahrtsgeleise.

Seit Inbetriebnahme der neueren Rangirbahnhöfe werden bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Aufzeichnungen über die Höhe der Leistung und der Kosten geführt, von welchen in der folgenden Tabelle das Wesentlichste mitgetheilt ist.

Daß indess in der Frage nach zweckmäßigster Rangirart das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, das zeigen unter Anderem die Versuche, welche gegenwärtig in Deutschland, u. zw. in Dresden und in Ober-Kotzau (in Bayern) mit Abrollbahnhöfen, nach dem Muster Edgehilles, angestellt werden, beweisen die versuchten Combinationen von Schiebe-

bühnen- und Schwerkraftbetrieb auf mehreren französischen Rangirbahnhöfen und die Vorschläge, welche hinsichtlich eines elektrischen Rangirbetriebes von angesehenen Fachgenossen erstattet sind.

Die Kosten der allein auf dem alten Stammnetze ausgeführten Bahnhofserweiterungsbauten betragen circa 10.5 Mill. Gulden. Man gewinnt aus diesen Ausführungen die Ueberzeugung, daß die Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf dem für eine sichere und rasche Abwicklung des Verkehrs so überaus wichtigen Gebiete des Bahnhofsbau eine Thätigkeit entfaltet, die den Traditionen dieser Gesellschaft würdig, auf der Höhe der technischen Mittel und der Anforderungen des Verkehrs steht, und daß sich die genannte Verwaltung damit in Wahrheit auch ein nicht geringes Verdienst um öffentliche und staatliche Interessen erworben hat.

Im Anschlusse an diesen von Ober-Ingenieur Rosche gegebenen Gesamtüberblick über die ausgeführten Bahnhofsbauten kennzeichnet Architekt Fischel die Aufgaben, welche speciell der Architekt hiebei zu lösen hatte.

Die neuen Linien, welche nach der Concessions-Erneuerung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Angriff genommen wurden, die sogenannte Städtebahn und die zahlreichen kleinen Localbahnen, gaben den Anstoß zu einer Ausbildung vollständig neuer und moderner Normaltypen für den Hochbau. Dabei gab es Gelegenheit, von den kleinsten Localbahnstationen bis zu den großen Bahnhöfen in der Nähe der Städte, mit einer Länge der Aufnahmegebäude bis über 100 m alle möglichen Fälle zu studiren und mit Berücksichtigung der eigenen und der von anderen Bahnverwaltungen gemachten Erfahrungen auszugestalten. Jene Punkte, an welchen die neuen Linien in die alten münden, waren zunächst in Mitleidenschaft gezogen. Hier gab es zuerst auch auf der Hauptlinie Neubauten und Umgestaltungen. Die übrigen wichtigen Knotenpunkte folgten, und so ist nach und nach in dem ganzen Bestand an Hochbauten eine Umwälzung eingetreten.

Die vorhandenen Anlagen konnten für die neuen Linien nicht mehr maßgebend sein. Letztere führen durch mitunter sehr anziehende, stellenweise gebirgige Gegenden, welche von den Bewohnern der industriereichen Städte und Städtchen, die in ihrer Mitte liegen, gerne durchstreift werden. Ein gefälliges Aussehen der Hochbauten bei einer den modernen technischen Anschauungen entsprechenden constructiven Durchbildung war daher anzustreben.

Leitender Grundgedanke wurde die Anwendung des Materialbaues für die neuen Typen; im Gegensatze zum Putzbaue auf den alten Linien. Es ist sehr naheliegend, daß man mit Rücksicht auf die Erhaltung der Bauwerke einerseits, und mit Hinblick auf die Möglichkeit einer wirkungsvollen Durchbildung ohne Anwendung eines reichen Details den Materialbau beim Eisenbahnhochbau in den Vordergrund stellt. In dem vorliegenden Falle war nur das Ziegelmateriale in ausgedehnter Weise zur Verfügung, daher griff man zum Ziegelrohbau.

Von dem Gesichtspunkte verhältnismäßig einfacher Probleme und sparsamer Durchführung wollen diese Arbeiten betrachtet sein, und sie wollen als solche einen Beitrag bilden zu dem im Eisenbahnwesen so wichtigen und grundlegenden Erfahrungsmaterial, zu welchem Beiträge immer benöthigt werden. Wie man mit dem Baumateriale des Hochgebirges umzugehen hat, haben die gewiss anziehenden Arbeiten der Südbahn auf der Brennerlinie und Pusterthallinie, oder die Arbeiten der k. k. Staatsbahnen auf der Arlberglinie gezeigt. In diesem Sinne sind auch die Bestrebungen der Nordbahn in Mähren aufzufassen, das dort



\*) Unter der ausgewiesenen Anzahl der Verschiebestunden ist auch jene Zeit inbegriffen, welche die Rangir-Locomotive zum Ueberstellen der einzelnen Wagenpartien von den Zugs-aufstellungs-Geleisen auf das Ausziehgeleise der Abrollanlage benötigte. — Nachdem bezüglich der speciell bei der Abrollmanipulation verwendeten Locomotivdienststunden keine separaten Aufschreibungen bestehen, so wurden die in Rubrik 14 eingesetzten Ziffern durch eine auf Grund der bisherigen Erfahrungen vorgenommene annähernde Schätzung ermittelt.



sozusagen durch die Natur dem Architekten aufgedrängte Ziegelmateriale für die Hochbauten zu verwerthen.

Vorwiegend bei den Stationsgebäuden konnte dieses Bestreben zum Ausdrucke kommen; diese rechtfertigen einen bescheidenen Bauluxus, der über die engen Grenzen der unbedingten Erfordernisse hinausgeht. Es wurden zuerst Normaltypen für kleinere Aufnahmegebäude der Strecke verfasst, wobei man eine mäßige Verwendung von Stein für Fenstergewände, Schlusssteine, Thürgewände, Gesimsdeckplatten und Sockel zuließ, alle anderen Façadetheile aber aus Façadeziegeln herstellte. Als dann auch die größeren Aufnahmegebäude der Städte Teschen und Bielitz projectirt wurden, griff man zur Anwendung von profilirten Formsteinen für die Umrahmungen und Gesimsglieder.

Bei den kleineren Anlagen, welche der Hauptsache nach zu vier verschiedenen häufig ausgeführten Normaltypen und zu einigen wenigen abnormalen Typen führten, wurde begreiflicherweise auch ein Gewicht auf die Ausbildung des Dachgeschoßes gelegt. Das Dach ist bei freistehenden Gebäuden ein so wesentliches Hilfsmittel für die Belebung des allgemeinen Eindruckes, daß man seine Mithilfe nicht entbehren konnte. Die Abschrägung der Firstecken an den Satteldächern, die sogenannten Schöpfe, ferner das Vorkragen der Giebel und Traufkanten über die Mauerflucht, das Verkleiden der außen sichtbaren Theile des Dachstuhls durch verzierte Holzschalungen, tragen wesentlich dazu bei, den Gebäuden einen belebten und ländlichen Charakter zu geben.

Bei den größeren Bahnhöfen der Städte wurden steilere Dächer, namentlich in den Haupttracten mit profilirten Gratrippen, Abschlussgesimsen und Ziergittern benützt, um die durch natürliche Verhältnisse für die große Längenausdehnung zu niedrigen Gebäude ansehnlicher erscheinen zu lassen. Diese Hochbauten weisen auch eine reichere Ausbildung des Rohbaues auf. Durch Anwendung verschieden gefärbter Ziegel, d. h. dunklerer, rother für den Mauergrund und hellerer, d. i. gelber für alle vorspringenden Gliederungen im horizontalen und verticalen Sinne wurde die Belebung der Façaden, welche ohnehin durch Risalite angebahnt war, wesentlich gefördert.

Die Normaltypen der Linien Bielitz-Kojetein und Bielitz-Kalwarya enthalten in symmetrischer Anordnung im Erdgeschoß in der Regel einen größeren und einen kleineren Wartesaal, ein bis zwei Bureauräume und eventuell auch noch einen Raum für die Post und eine kleine Kammer für Depôtzwecke. Eine gemauerte Stiege führt in den ersten Stock, welcher ein bis zwei Wohnungen für die Beamten und die Bediensteten der Station enthält. Auf den Linien Troppau-Bennisch und Krasna-Rožnau wurde eine neue unsymmetrische Type mit Erfolg eingeführt, welche einen niedrigeren ebenerdigen Tract für Warteräume enthält und einen vortretenden einstöckigen, in welchem die Bureaux und Wohnräume untergebracht sind.

Einige abnormale Gebäude, wie das Aufnahmegebäude in Friedek, bilden den Uebergang zu den größeren Bahnhöfen von Teschen und Bielitz, deren principielle Anordnung dann in Ostrau auf der Hauptlinie weitergebildet wurde, nachdem sich auch hier ein gewisser einheitlicher Typus entwickelt hatte.

Bei größeren Anlagen hat die streng symmetrische Anordnung der Hauptmassen eine besondere Berechtigung, und so sehen wir hier eine deutliche Trennung eines überhöhten Mittelbaues für Vestibule, Cassen und Gepäcksaufgabe; zweier anschließender, ebenerdiger Verbindungstracte, einerseits für Wartesäle mit einem vorgelegten Verbindungsgang, andererseits hauptsächlich für Bureauräume bestimmt, und endlich an jedem Ende einen einstöckigen Pavillonbau. Der eine ist gewöhnlich durch den größten Wartesaal ausgefüllt, der zweite enthält Bureauräume und beide haben im Obergeschoß Wohnungen. Vor die bahnseitige Façade legt sich die Veranda, welche an beiden Enden durch vorgeschobene kleine Pavillons begrenzt wird. Der stadtseitige enthält gewöhnlich die Gepäckabgabe, nachdem dort auch der Ausgang von dem Perron direct auf den Vorplatz oder in eine Ankunfts-Veranda angeordnet ist. Der andere Pavillon ist für Depôts, Lampisterie oder Abort bestimmt.

In Bezug auf die Ausführungsweise der Hochbauten wäre nun als Anhang zu dem bereits Gesagten erwähnenswerth, daß die kleineren Objecte zumeist nach Pauschalsummen von den General-Unternehmern der Bau loose, die größeren nach Einheitspreisen von den an der Strecke der Nordbahn ansässigen tüchtigen Baumeistern übernommen wurden. Die Material-Bezugsquellen waren in den meisten Fällen in anreichernder Weise im Lande vorhanden.

Diese allgemeinen Bauverhältnisse haben ihren natürlichen Ausdruck nicht nur in der Qualität der Ausführung, sondern auch in den Kosten der Bauwerke.

Die Reducirung auf den Quadratmeter verbauter Fläche ergibt bei den kleineren Typen, welche unterkellert und ebenerdig sind, durchschnittlich 50 fl. und bei den einstöckigen circa 75 fl. Diese Beträge steigen natürlich bei den größeren und reicheren Aufnahmegebäuden, bei welchen die ebenerdigen Verbindungstracte 60 bis 70 fl., die einstöckigen Pavillonsbauten aber bis 100 fl. pro Quadratmeter kosteten.

Nachdem die Städtebahn vollendet war, kamen die Linien Stauding-Wagstadt, Zauchtel-Bautsch, Zauchtel-Fulnek, Troppau-Bennisch, Krasna-Rožnau zur Ausführung. Die Hochbauten dieser Localbahnen sind im Großen und Ganzen bis auf die bereits erwähnten Abweichungen in Bezug auf einzelne Typen und die Anwendung von Ziegeln statt Stein für Fenster- und Thürumrahmungen nach den Normaltypen der Städtebahn ausgeführt.

Diese Linien gaben aber in gewissem Sinne trotzdem zu neuen großen Studien und Ausbildungen Veranlassung, nachdem ihre Ausgangspunkte in der Hauptlinie wesentlich in Mitleidenschaft gezogen wurden. Gerade diese Kreuzungsstationen der Nordbahn mussten eingehenden Umgestaltungen unterzogen werden. Die veränderten Verkehrsverhältnisse führten begreiflicherweise auch gründliche Veränderungen der Bahnhofsanlagen mit sich, und namentlich im Bahnhofe Zauchtel zu einer eigenartigen Type.

Wir haben es hier mit einem regelrechten Inselbahnhof zu thun, der außerdem noch durch einen Tunnel mit dem jenseits der Hauptbahn gelegenen Bahnhof der Neutitscheiner Localbahn in Verbindung gebracht werden musste. Die Grundrissgestalt des Aufnahmegebäudes ist daher nicht mehr nach einer auf die Bahnhofseisen senkrechten Mittelachse symmetrisch angeordnet, sondern sie entwickelt sich nach einer zu den Geleisen parallelen Mittellinie. Obwohl der Tunnel nicht als Hochbau zu betrachten ist, steht er jedoch in wesentlichem Zusammenhange mit demselben und es sei hier erwähnt, daß seine Ueberdeckung aus einem Monniergewölbe besteht. Die Geleiseanlagen sind aber von dieser Decke getrennt, durch Brückenträger unterstützt. An beiden Enden des Tunnels sind Gepäcksaufzüge für das nach und von Neutitschein verkehrende Passagiergepäck und Postgut angebracht. Mit Zauchtel hätten wir die Reihe derjenigen neuen Bahnhofsgebäude abgeschlossen, bei welchen der Ziegelrohbau principiell zur Anwendung gekommen ist.

Die ersten größeren Umgestaltungen waren in Hullein, Kremsier, dann folgten: Lundenburg, Stauding, Prerau, Troppau und endlich Krakau. Fast überall wurden die bestehenden Anlagen bis auf das Doppelte ihres Umfanges erweitert.

An den meisten Stellen war man aber durch örtliche Verhältnisse auf allen Seiten gebunden. Während in den früher erwähnten Fällen, wie Ostrau und Zauchtel, die Aufstellung neuer Gebäude auf neuen Plätzen durchgeführt werden konnte, war man in den zuletzt genannten überall an die Scholle gebunden. Da galt es, anzubauen und umzubauen und sich in gegebene Umrissgrenzen einzufügen, so gut es ging. Nachdem die alten Gebäude durchwegs Putzbauten waren, schlossen sich die neuen Anlagen dieser Bauweise an; man war oft gezwungen, mit Rücksicht auf möglichste Schonung des Bestandes mit Beibehaltung der alten Achsweiten, der Architektur und der Geschoßhöhen, dem alten Körper ein neues Kleid zu geben und in dem neuen Baukörper das Skelett des alten fortzusetzen.

In Lundenburg war dies am leichtesten der Fall, nachdem man dort anschließend an das alte Aufnahmegebäude und das bestehende Restaurationsgebäude einfach ein neues Gebäude für die öffentlichen Räume einfügen konnte und die vorhandenen theils in ihrer Verwendung belassen, theils für Bureaux und Wohnzwecke aufbrauchen konnte. Hier tritt am auffallendsten der wesentliche Unterschied in den Geschoßhöhen und Grundrissabmessungen hervor, welcher zwischen den alten und den neuen Vorhallen, Wartesälen, Gängen herrscht. Von 3-50 m lichter Geschoßhöhe der alten Vorhallen z. B. ging man in den neuen auf 8-70 m lichte Höhe über.

In Troppau wurde in Bezug auf die Grundrissgestaltung zwar ein ähnlicher Vorgang eingehalten wie in Lundenburg; im Aufbau wurden jedoch die alten und neuen Bautheile zu einer einzigen stattlichen Baumasse vereinigt; hier musste ein Compromiss stattfinden, indem der neue Theil Achsen, Gesimshöhen, lichte Weite der Oeffnungen des alten

erhielt und indem man durch constructive Hilfsmittel die Außen-Architektur auch dort aufrecht erhielt, wo die Innenräume in ein höheres Geschoß übergreifen. Die ausgedehntesten Umgestaltungen wurden in Prerau und werden eben jetzt in Krakau vorgenommen.

In Prerau konnte die Längenausdehnung des Gebäudes nicht wesentlich vermehrt werden, dafür wurde die große Tiefe der Anlage ausgenützt. Dieses Aufnahmsgebäude umfasst heute exclusive Veranden und Zwischenperrons schon den ansehnlichen Flächenraum von 4200 m<sup>2</sup>. Es bildet ein charakteristisches Beispiel dafür, zu welcher unerwarteten und interessanten Lösungen manchmal bestehende Verhältnisse bei Umbauten Veranlassung geben.

In Krakau liegt eine Umgestaltung vor, bei welcher der alte Baukörper sowohl durch Anbauten, als auch durch Vorbauten und innere Umgestaltung in einen neuen wesentlich größeren verwandelt wurde, in dem trotzdem noch das Schema des alten Grundrissprincipes aufrechterhalten blieb und die Hauptlinien der alten Architektur einen bestimmenden Einfluss geübt haben. Durch Entfernung der Zwischenmauern wurden die öffentlichen Räume erweitert und erhöht; durch Vorbau von 4-50 m breiten Gängen, die Communicationswege verbessert, durch Vergrößerung und Erhöhung der Risalite die Nebenräume und Vorräume vermehrt und der Bereicherung der Fasadengliederung Spielraum gegeben.

Wir haben bisher nur die Aufnahmsgebäude der Nordbahn überblickt; man wird mit Recht betonen, daß der Eisenbahn-Hochbau noch eine Reihe anderer wichtiger Aufgaben zu lösen hat. Da ist vor allem die Wohnungsfrage zu erwähnen.

Von den kleinen Stations- und Streckenwächterhäusern bis zu den großen Bediensteten-Wohnhäusern und Kaserngebäuden waren die verschiedensten Fälle zu behandeln. Je nach den örtlichen Bedürfnissen wurden die Wohnungen gruppiert und in ein- oder mehrstöckigen Gebäuden mit gemeinsamen Stiegenanlagen verbunden. Nachdem die größeren Wohnungen der höher gestellten Beamten zumeist in neue oder umgebaute Aufnahmsgebäude verlegt werden konnten, enthalten die neuen Wohnhausbauten nur verhältnismäßig kleine Wohnungen und konnten daher auch nur mit bescheidenen Achsweiten und Geschoßhöhen und nur mit einer sehr einfachen Außen-Architektur in Ziegelrohbau ausgestattet werden.

Abweichender von den allgemein üblichen Typen, als die eben berührten Anlagen, sind einige größere Gebäude für Materialdepôts zwecke. So befindet sich in Wien ein solches Materialmagazin, welches ein gemauertes Souterrain und drei oberirdische Geschoße enthält, welche derart angeordnet sind, daß sie durch hölzerne Zwischen-

böden gewonnen werden, während die in Rohbau gemauerte Außen-Architektur durch große Fensteröffnungen zwischen Doppellisenen alle Geschoße zusammenfasst; die Deckenconstructionen drücken sich bei den Öffnungen nur durch starke Kämpfer aus.

In Wien kam ferner eine größere Wagenremise zur Durchführung, welche mit dem früher erwähnten Materialmagazin die gemeinsame Eigenschaft hat, daß sie an den Rand des Bahnkörpers gerückt ist und damit den Absichten der Gemeinde entgegenkommt, welche zur Belebung der neuen Straßenzüge, der verlängerten, in voller Breite durchgeführten Nordbahnstraße und der Innstraße die Ausführung größerer Hochbauten gewünscht hatte.

Auch ein Wasserstationsgebäude erhielt in Wien eine eigenartige Durchbildung in Rohbau; das Obergeschoß, welches die vier Reservoirs enthält, ist durch flache Arkaden charakterisirt und von dem Untergeschoß durch ein Bandgesimse mit Ziegelconsolen getrennt. Eine ähnliche Ausbildung wurde auch bei kleineren Gebäuden für zwei Reservoirs in Troppau, Oswieçim, Stauding durchgeführt, da man von einer älteren Type mit Holzwänden in der Höhe der Reservoirs aus praktischen Gründen abgekommen war.

Bei den anderen zahlreichen Aufgaben des Eisenbahnhochbaues, wie Heizhäusern, Werkstätten, Gasanstalten, Motorenhäusern, Weichenthürmen bis zu den oberirdischen Eiskellern wurde gleichfalls der Ziegelrohbau angewendet. Sie schließen sich an allen Orten, wo ganz neue Stationsgebäude in Rohbau errichtet wurden, denselben natürlich besser an als dort, wo Putzbauten schon von früher her bestanden; doch ist auch in diesen letzteren Fällen am Rohbau principiell festgehalten worden, ohne daß dadurch die Stationsbilder sehr ungünstig beeinflusst wurden; denn diese Anlagen sind ohnehin selten in unmittelbarer Nähe der Aufnahmsgebäude und dann macht das Aussehen der großen alten Stationsplätze durch die Patina der langen Jahre ihres Bestandes und die häufigen Erweiterungen und Ergänzungen selten mehr Anspruch auf große Einheitlichkeit der Bauformen. Nach und nach werden aber auch diese Spuren früherer Anschauungen verschwinden und die alles verändernde, stets wechselnde Zeit wird auch den ehrwürdigen, verrussten alten Stationen der Nordbahn ein ganz neues Gepräge aufgedrückt haben. Der Werde- und Gestaltungsprocess, der in den Fragen der Geleisanlagen, des Signalwesens und überall anders in weniger auffälliger und äußerlich sichtbarer Weise schon lange seine erneuernde und belebende Thätigkeit geleistet hat, er erfasst nach und nach auch den Hochbau, er drückt sich nun auch in denjenigen Anlagen auf's Augenfälligste aus, welche seit jeher den empfindlichsten Barometer für das Publicum abgegeben haben, um den Fortschritt und die Weiterentwicklung eines Eisenbahnunternehmens zu bemessen.

## Desinfection der Abfallwässer mittelst Elektrizität.

Gelegentlich der internationalen Hygiene-Ausstellung in Havre im Sommer 1892 fanden mit Unterstützung der Stadtvertretung großartige Versuche statt über die Desinfection der Canäle mit Meerwasser, das auf elektrischem Wege zersetzt worden war. Es wurde hierbei nach dem System Hermite vorgegangen. Dieses System zeigt sich in seinen Principien wie in seinen Details ausföhrungen sehr einfach. Das etwa vorhandene Canalsystem kann unverändert beibehalten werden; die Abfallstoffe werden, bevor sie in die Canäle gelangen, vollkommen sterilisirt. Um dies zu erreichen, unterwirft Hermite Meerwasser oder in Ermangelung dessen eine wasserhaltige Lösung von Chlormagnesium und Chlornatrium der Elektrolyse. Hierbei setzt sich am positiven Pole eine Sauerstoffverbindung des Chlors ab, welche stark desinficirend wirkt, während sich am negativen Pole ein Oxyd bildet, das die Fähigkeit hat, gewisse organische Stoffe zu fällen. Man erhält also durch diese einzige Operation eine Flüssigkeit, welche die Fähigkeit besitzt, die organischen Stoffe, die durch die Fäulnis entstehen, sowie Schwefelwasserstoff und ähnliche Gase, besonders auch Kohlenwasserstoffverbindungen und die sich bildenden Keime und Mikroben zu zerstören und gewisse Stoffe, wie z. B. die Eiweißstoffe, zu fällen und hiedurch die Gewässer zu klären. Diese Flüssigkeit kann nun je nach Bedarf an Stelle des gewöhnlichen Wassers in die Spülapparate der Aborten, in die Gassen, in die Rinnale etc., überhaupt überall dorthin geleitet werden, wo sich Unrath bildet und ablagert. Die bei Hermite's System erforderlichen Installationen umfassen eine Centralstation zur Erzeugung des Des-

infectionswassers und ein Canalsystem zur Leitung dieses Wassers an die verschiedenen Orte.

Die Einrichtung einer Centralstation, wie Hermite eine solche auch in Havre ausföhrte, umfasst folgende Apparate: einen Motor, eine Dynamomaschine, welche den Strom erzeugt, und einen Elektrolyseur. Das zu zersetzende Wasser durchfließt den Elektrolyseur und gelangt hierauf in einen Behälter, aus welchem es durch Bleirohre an die zu desinficirenden Stellen geleitet wird. Die Intensität des elektrischen Stromes und die Durchflusssgeschwindigkeit des Wassers durch den Elektrolyseur richten sich nach der Menge Chlor, welche pro Liter entwickelt werden soll. Hermite bringt bei seinen Einrichtungen Dynamomaschinen, System Gramme, mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 1200 Touren per Minute in Anwendung. Die Größe derselben richtet sich nach der Bedeutung der Installation. Der Elektrolyseur besteht in seinen Haupttheilen aus einem Gefäß von galvanisirtem Eisen, in dessen unterem Theile sich ein mit einem Zinkhahn versehenes, durchlocht Rohr befindet, durch welches das Meerwasser oder eine Chlortürlösung in den Elektrolyseur gepumpt wird. Am oberen Theile ist das Gefäß mit einer Rinne versehen, welche die zersetzte Flüssigkeit aufnimmt und von der aus letztere durch ein Rohr in ein Reservoir abfließt. Die negativen Elektroden sind durch eine gewisse Anzahl Zinkscheiben gebildet, die in steter, langsamer Rotation erhalten werden. Die positiven Elektroden sind zwischen den Zinkscheiben angeordnet, ihre wirksame Oberfläche ist durch Platinstreifen, welche über einen Glasstab von 12 mm

Durchmesser gerollt sind, gebildet, und ihr oberer Theil befindet sich in kupfernen Röhren, die ihrerseits wieder von Ebonitröhren umgeben sind, um das Kupfer vor jeder Zersetzung zu schützen. Die positiven Elektroden sind untereinander durch galvanisirte Eisendrähte und mit dem entsprechenden Pole der Dynamomaschine durch einen Kupferdraht verbunden. Jede Elektrode kann während des Betriebes ausgelöst werden, ohne daß das Functioniren des Apparates im geringsten gestört würde. Die ganze Länge der positiven Elektrode misst 451 mm, die Höhe der freien Platinfläche 351 mm. Auf je eine negative Elektrode entfallen vier positive Elektroden. Um die ersteren vollkommen rein zu erhalten, sind zwischen denselben biegsame Zinkmesser angebracht, welche die Elektrodenscheiben leicht berühren und in Folge der langsamen Drehung derselben jede Ablagerung auf deren Oberfläche sofort wieder beseitigen. Zur leichteren Reinigung des Apparates selbst befindet sich im unteren Theile eine Oeffnung, die durch eine Thüre verschlossen ist; zur Entleerung dient ein mit einem Hahne versehenes Abflussrohr. In dem Strome sind die nothwendigen Messinstrumente eingeschaltet.

Hermite construirt den Elektrolyseur nach drei Typen, welche sich durch die Anzahl der Elektroden von einander unterscheiden. Er bezeichnet dieselben folgendermaßen: Type A für größere industrielle Anlagen mit 54 Zink- und 208 Platin-Elektroden, Type B hauptsächlich für Werkstätten, Spitäler etc. bestimmt, mit 28 Zink- und 104 Platin-Elektroden und schließlich Type C mit 12 Zink- und 44 Platin-Elektroden. Bei einer elektromotorischen Kraft von 5–6 Volt beträgt die Stromstärke für Type A 1000–1200 Amp., für Type B 500–600 Amp. und für Type C 250–300 Amp. Bei sehr umfangreichen Anlagen werden gleichzeitig mehrere Elektrolyseure auf Spannung miteinander verbunden, zur Anwendung gebracht. Die Versuche haben gezeigt, daß es am vortheilhaftesten ist, höchstens 10 Elektrolyseure, die von einer Dynamomaschine bethätigt werden, gleichzeitig in Betrieb zu stellen. Eine derartige Gruppe genügt vollständig, um die gründliche Desinfection der Canäle einer Stadt von circa 20.000 Einwohnern zu bewerkstelligen. Die Erhaltung der Elektrolyseure ist sehr einfach. Durchschnittlich einmal im Monate wird das Reservoir mittelst Wasser ausgewaschen und werden die positiven Elektroden mit einer Bürste leicht abgerieben.

Für kleine Anlagen hat Hermite transportable Apparate nach den drei Typen A, B und C in bescheidenen Dimensionen construirt. Dieselben tragen auf einem Gestelle einen Elektrolyseur, zwei rechts und links von diesem liegende Reservoirs für das zu zersetzende Wasser, eine Pumpe, um die Circulation der Flüssigkeit zu erzeugen, und schließlich eine Dynamomaschine. Bei der vor Kurzem ausgeführten Installation im Gebäude des „Figaro“ in Paris ist ein solcher transportabler Apparat nach Type C in Verwendung gekommen; der Antrieb der Dynamomaschine erfolgt hiebei durch einen Petroleummotor System Grob, dessen Leistungsfähigkeit von 6 HP jedoch nur zur Hälfte ausgenützt wird.

Die im Elektrolyseur erzeugte Chlormenge ist ziemlich bedeutend und kann bis zu 1 g per Ampère-Stunde steigen, so daß ein Elektrolyseur der Type A mit einem Strom von 1000 Amp. in der Stunde 1000 l Desinfectionsflüssigkeit mit einem Chlorgehalte von 1000 g liefert. Die Versuche haben jedoch gezeigt, daß diese Chlormenge bei Weitem den wirklichen Bedarf für die allgemeine Desinfection der Städte übersteigt und ein solcher von 0.5 g per l für diese Zwecke am günstigsten ist. Ein derart chlorhaltiges Desinfectionswasser ist auch bezüglich der Erzeugungskosten am vortheilhaftesten, wie sich aus den nachstehend angeführten Resultaten jener Versuche ergibt, die von Dr. A. Piton mit einem in der Versuchsstation Brest aufgestellten Apparate vorgenommen wurden. Piton constatirte nämlich, daß zur Erzeugung von 1000 l Desinfectionswasser mit einem Chlorgehalte a) von 1000 g 4 Stunden 15 Minuten, b) von 750 g 3 Stunden und schließlich c) von 500 g 1 Stunde

45 Minuten erforderlich waren. Im ersteren Falle wird man also in 24 Stunden 5640 l mit 5640 g Chlor, im zweiten Falle 8000 l mit 6000 g Chlor und im letzten Falle 13.700 l mit 6850 g Chlor erhalten. Bei den in Havre durchgeführten Versuchen handelte es sich um die vollständige Desinfection eines Stadttheiles, in welchem sehr ungünstige sanitäre Zustände herrschten. Die Installation umfasste vier Elektrolyseure der Type A, welche 600 l Desinfectionswasser per Minute lieferten.

Zur Erzeugung der Desinfectionsflüssigkeit ist also im Allgemeinen ein geringer Aufwand an elektromotorischer Kraft erforderlich, weshalb sich auch die Betriebsausgaben nicht so hoch stellen werden, daß sie ein Hindernis für die praktische Verwerthung des Systems Hermite bilden könnten. Am geringsten werden diese Auslagen natürlich in Küstenstädten sein, in denen das Meerwasser, das sich wegen seines Chlorgehaltes für den fraglichen Process ohne weitere Zubereitung eignet, kostenlos zur Verfügung steht. In anderen Orten müssen die Chlorverbindungen, welche als Beisatz für die zu zersetzende Flüssigkeit dienen, speciell beschafft werden; es sind dies aber durchwegs billige Materialien. Bei der Anwendung des Systems Hermite dürften sich unter Berücksichtigung localer Verhältnisse überhaupt manche für die Anlage- und Betriebskosten günstige Anordnungen treffen lassen.

Was die desinficirenden und sterilisirenden Eigenschaften der nach System Hermite erzeugten Flüssigkeit anbelangt, so ist zunächst zu bemerken, daß diese Flüssigkeit nach den Untersuchungen vieler Bacteriologen, namentlich Piton's, gegenüber verschiedenen Bacterien sehr energisch zerstörend wirkt und den Geruch der Fäcalien vollkommen beseitigt. Auf Lebewesen höherer Organisation übt sie jedoch keinen schädlichen Einfluss aus; so haben z. B. Goldfische durch mehrere Monate in einem Wasser gelebt, das 25% Desinfectionsflüssigkeit enthielt. Erwähnt sei noch, daß die Flüssigkeit Fäcalien und Papier nicht auflöst. Piton hat auch sehr eingehende Versuche über den Wirkungsgrad der Flüssigkeit angestellt und unter Anderem gefunden, daß eine Fäcalienmenge von 150 g durch 6 l, bzw. 9 oder 12 l Desinfectionsflüssigkeit sterilisirt werden kann, je nachdem diese pro Liter 1 g, resp. 0.5 oder 0.25 g Chlor enthält, daß ferner für die Sterilisirung einer Reincultur von Cholera- oder Typhusbacillen die Einwirkung einer Wassermenge von 6 l mit 6 g Chlorgehalt durch 5 Min. genügt.

Ein anderes Verfahren, die Schmutzwässer auf elektrischem Wege zu desinficiren, hat in jüngster Zeit der Londoner Ingenieur W. Webster vorgeschlagen. Er empfiehlt, den elektrischen Strom direct in die Abfallwässer selbst zu leiten, u. zw. auf die Weise, daß in den Canälen, durch welche diese Wässer fließen, nach der Längsrichtung parallele, als Elektroden dienende Eisenplatten aufgestellt werden, die mit einer Stromquelle entsprechend verbunden sind. An diesen Eisenplatten entwickeln sich unter dem zersetzenden Einfluss des elektrischen Stromes Eisenoxyd und — da die Abflusswässer stets Chloride, wenn auch in geringerer Menge enthalten — Chlorverbindungen. Durch die desinficirenden und niederschlagenden Eigenschaften dieser beiden Stoffe werden nun, ähnlich wie beim Verfahren Hermite's, die Abflusswässer in kurzer Zeit von ihren schädlichen Beimengungen befreit. Um dem Wasser vor seinem Austritte in den Flusslauf die desinficirenden Stoffe wieder zu entziehen und dasselbe auf diese Weise bei etwaiger Benützung für andere Zwecke vollständig unschädlich für die Gesundheit der Umgegend zu machen, kann es vorher in einen Behälter, in welchem sich diese Stoffe absetzen, und eventuell außerdem noch durch einen Filtrirapparat geleitet werden. Nach Angaben Webster's würden sich die Installationskosten seines Verfahrens für eine mittlere Stadt bei einem täglichen Abfluss von 4.500.000 l Abfallwasser auf 60–70.000 fl. stellen. Hiebei sind die Kosten für die Eisenelektroden, die eine zehnjährige Benützung gestatten, mit inbegriffen.

a. b.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 8. März 1894.

Der Obmann, Ober-Berggrath Rücker, theilt vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung mit, daß in den Verwaltungsrath des Ingenieur-Vereines seitens der Berg- und Hüttenmännischen Fachgruppe Berggrath Gstöttner im k. k. Ackerbau-Ministerium gewählt wurde und daß

das Comité zur Revision des Honorar-Tarifes für Ingenieur-Arbeiten sich bereits constituirt und zu seinem Obmann den beh. aut. Berg-Ingenieur Eugen Ritter von Luschin-Ebengreuth gewählt hat. Sodann hält über Einladung des Obmannes der Berg-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn aus Mähr.-Ostrau, Josef Mauerhofer, seinen angekündigten Vortrag „Ueber bergtechnische Neuerungen im deutschen und belgischen Reiche.“

Redner besprach zuerst in eingehender Weise einige interessante Schachtabteufen, welche unter äußerst schwierigen Verhältnissen zur Ausführung gelangten und bezeichnete als solche das Abteufen des Frankenbergschachtes auf der Kleofasgrube in Oberschlesien und das Abteufen von einigen Schächten im nordwestlichen Theile von Westfalen, welche Schächte entweder im todtten Wasser abgebohrt oder nach dem Tomson'schen Verfahren geteuft worden. In dem letzteren Falle ist jedoch die Vorkehrung getroffen, daß bei einem unerwarteten Wassereinbruche sofort nach der Kind-Chodrau'schen Methode weiter geteuft werden kann. Weiters streifte der Vortragende den Bohrmaschinen-Betrieb und machte einige Mittheilungen über die verbesserte Eliot-Handbohrmaschine, über die Bohrmaschine System Staernert und über den Bossoyensen-Betrieb, welcher im Becken von Tilleur in Belgien sehr häufig angewendet ist. Hervorzuheben ist, daß in Westfalen der Querschlagsbetrieb fast durchwegs an Unternehmungen vergeblich ist. In Bezug auf die maschinellen Einrichtungen erwähnte der Vortragende, daß man auf den großen Zechen im deutschen Reiche in Folge ihrer sehr großen Productionsfähigkeit die verschiedenartigsten maschinellen Förderungen, als Ketten-, Seil-, elektrische und Locomotivförderungen vorfindet, die tadellos und sehr ökonomisch functioniren. Auch sind die Schachtanlagen mit diversen Sicherheits-Apparaten und Signalvorrichtungen entsprechend ausgestattet. Nur die in Oesterreich fast ausschließlich angewendeten Fangvorrichtungen bei den Förderschalen fehlen, dafür aber verwendet man überall dort, wo die Fangvorrichtungen fehlen, sehr stark und solid hergestellte Förderseile. Die Seile selbst sind meist Rundseile. In Belgien findet man noch Flachseile. Sehr ausführlich behandelte der Redner das Capitel der Gruben-Ventilation und erwähnte die Einrichtungen, welche bei den Wetterschächten auf den verschiedenen Orten anzutreffen sind. Bei dieser Gelegenheit wurden auch einige interessante Wetterschacht-Abschlüsse beschrieben. Sodann berührte der Redner das Beleuchtungswesen und erwähnte, daß die Esser'sche Patenteinrichtung für Grubengas-Indication sehr häufig in Deutschland anzutreffen ist, in Belgien aber man noch überall die Mueseler Lampe antrifft und daß man den Werth der durch ihre Indikationsfähigkeit auf Grubengase sehr geschätzten Wolf'schen Sicherheitslampe nur wenig kennt. Schließlich besprach der Vortragende noch verschiedene Sicherheitsvorkehrungen, welche man beim Betriebe von Schlagwettergruben zu beachten hat. Unter Anderem hob der Redner hervor, daß man an einigen Orten Deutschlands und zwar im Saarbrückner und westfälischen Kohlenreviere die Wassereinspritzung in den Kohlenstoß, die sogenannte Tränkung des Kohlenstoßes eingeführt hat, mit welcher eigenartigen Einrichtung man die Abscheidung des Kohlenstaubes oder vielmehr die gänzliche Unschädlichmachung desselben bezweckt. Die Tränker werden durch acht Stunden gewöhnlich auf den Kohlenstoß einwirken gelassen und besitzt das hiezu verwendete Wasser eine Spannung von circa 15 At. Die Tränkung des Kohlenstoßes vertheuert selbstverständlich sehr die Gewinnungsmethode und findet daher nur eine beschränkte Anwendung. Mit dem Hinweise darauf, daß im Ostrau-Karwiner Kohlenrevier in Bezug auf Sicherheitsvorkehrungen gegen Schlagwettergefahr manche bessere Einrichtung als im Auslande zu finden ist, schloß der Redner seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen interessanten Ausführungen.

An den Vortrag schloß sich noch eine kurze Discussion und wurde hierauf die Versammlung durch den Obmann, welcher dem Vortragenden noch für seine Mittheilungen den Dank ausspricht, geschlossen.

Der Schriftführer:

K. H a b e r m a n n.

Der Obmann:

R ü c k e r t.

\* \* \*

#### Versammlung vom 22. März 1894.

In Abwesenheit des Obmannes eröffnet Bergrath Gstöttner die Versammlung. Derselbe begrüßt zunächst den in der Versammlung erschienenen, von einer Reise nach Australien und Neu-Seeland eben zurückgekehrten Fachgenossen Baron von Foullon und beglückwünscht denselben zu seiner glücklichen Rückkehr. Hierauf erstattet über Einladung des Vorsitzenden der Obmann des mit der Revision des Honorar-Tarifes für Ingenieur-Arbeiten betrauten Comités, Ingenieur Ritter von Luschin-Ebengreuth, sein Referat über die gefassten Beschlüsse. Die Vorschläge des Comités werden hierauf vom Vorsitzenden zur Abstimmung gebracht und einstimmig angenommen. Der Vorsitzende votirt hierauf dem Comité den Dank für seine Arbeiten und ladet sodann den Montansecretär im k. u. k. gemeinsamen Reichs-Finanzministerium

Heinrich Freiherrn von Foullon ein, seinen angemeldeten Vortrag: „Reiseskizzen aus Australien und Neuseeland“ halten zu wollen.

Der Vortragende gibt eine Beschreibung einiger größeren Montanwerke Australiens, Tasmaniens, der Nickelerzbaue in Neucaledonien, des Geisirgebietes von Neu-Seeland, der geologischen Verhältnisse einiger Inseln der Hebriden, des Santa-Cruz-Archipels und der Salamonsinseln. In Australien besuchte Redner das große Kupferwerk Walleroo, die berühmte Blei-Silbergrube Brockenhill und einige kleinere Werke. Aus dem Gesamteindruck wird vor Allem die oft mustergiltige Einrichtung der großen Werke hervorgehoben, die Maschinen-Anlagen sind zumeist nach den neuesten Principien construiert, Bergbau- und Hüttenwesen stehen vollkommen auf der Höhe der Zeit; vielfach sind bei den Massenproductionen Einrichtungen getroffen, welche hier zum ersten Male mit gutem Erfolge zur Anwendung gelangten. Wo es nur möglich ist, sucht man der hohen Löhne wegen die Menschen durch Maschinenarbeit zu ersetzen. In Australien steht nur die nasse Aufbereitung etwas zurück, während hingegen diese in Tasmanien ganz entsprechend ist.

Hierauf bespricht der Vortragende sehr eingehend das Kupferwerk Walleroo und bemerkt, daß dieses Werk jährlich ungefähr 40.000 t Erze producirt, welche theils als Stückerz mit einem Halte von 12—15% Cu theils als Aufbereitungserze mit einem Halte von 2—3% gewonnen werden. Die Aufbereitungserze werden durch nasse Aufbereitung auf circa 20% Cu concentrirt. Im Jahre 1892 betrug der Durchschnittsgehalt des Schmelzgutes 14.17% Cu und 0.50 Tellur. Die Gesamt-Erzeugung an Kupfer betrug rund 6000 t. Redner bespricht sodann die ganze Hütten-Manipulation der Erze und erwähnt, daß die Röstung der Stückerze in gemauerten 150 t haltenden Kammern, die Röstung der Schliche aber in stehenden Kilns mit rotirender Technik oder in neuester Zeit in rotirenden Flammöfen erfolgt. Die letzteren von Director Claud herrührenden Oefen wurden hier das erste Mal angewendet, functioniren vortrefflich und geben sehr gute Resultate. Das Rohschmelzen erfolgt in Flammöfen. Der Stein wird in rotirenden Flammöfen verarbeitet. Der Raffinerieprocess erfolgt in der gewöhnlichen Weise. Das hier erzeugte Kupfer ist wegen seiner Reinheit sehr geschätzt und gesucht.

Anschließend hieran bespricht sodann der Redner ausführlich das Werk Brockenhill in der Colonie Neu-Südwaales mit seinem weltbekannten reichen Vorkommen von Silbererzen. Die reichen Metallschätze daselbst wurden erst vor circa 12 Jahren entdeckt. Die Hauptgrube ist die der Proprietary Comp., welche den ihr gehörigen Theil des bis 350' engl. mächtigen Ganges in Tagbauen, mit 12 Schächten, einem großen Amalgamirwerke, einer Aufbereitung und 15 Oefen ausbeutet. Bis 30. Mai 1892 betrug die Production bei diesem Werke: 36,512.445 Unzen stand. Silber und 151.945 t Blei und im ganzen Reviere 52,370.679 Unzen stand. Silber und 231.121 t Blei. Außerdem noch etwas Gold und Kupfer.

Von den Metallschätzen Tasmaniens bespricht Redner die der Salisbury & Beaconsfield Comp. gehörige goldführende Tasmania mine und die colossalen Zinnerzlagerrstätten am Mount Bischoff. Die Tasmania mine baut auf einem reichen Quarzriff von 9 bis 22' Mächtigkeit und producirt bisher in 12 Jahren circa 13 t Gold. Die Zinnerzlagerrstätte am Mount Bischoff besteht theils aus zersetzten Gebirgsmassen, welcher Theil als Aluvium bezeichnet wird und gerundete und eckige Porphyrstücke, Sand, schwefelkieshaltige Blöcke, Zinnstein in Stücken bis zu 20 t Gewicht, Turmalin, Quarz und Brauneisenstein mit Zinnstein innig verwachsen enthält. Ein anderer Theil dieser Ablagerung, der Gosan heißt, besteht vorwiegend aus Brauneisenstein mit Zinnstein innig verwachsen. Diese Ablagerungen werden in Tagbauen abgebaut. Die Verhüttung der Zinnerzschliche erfolgt in Launceston. Bis Schluss des Jahres 1891 betrug der Werth der erzeugten 37.000 t Schmelzgut 2,300.000 £. Redner streifte hierauf noch das Silberblei-Revier um Zeehan auf der Westküste Tasmaniens, welches seit acht Jahren von der Western silver mining comp. mit gutem Erfolg bebaut wird, und die Nickelerzgrube bei Thio auf Neucaledonien und schloß damit seine interessanten, mit großem Beifall aufgenommenen Ausführungen.

Sodann wird die Versammlung von dem Vorsitzenden, der dem Vortragenden noch für seine Mittheilungen den Dank ausspricht, geschlossen.

Der Schriftführer:

K. H a b e r m a n n.

Der Obmann:

R ü c k e r t.

## Vermischtes.

### Eingesendet.

Sehr geehrter Herr Redacteur!

Ich gestatte mir, bezugnehmend auf die in Nr. 21 l. J. unserer „Zeitschrift“ erschienene Abhandlung: „Eisenbahntechnische Bemerkungen zum Baue der Locallinien der Wiener Stadtbahn“ vom dpl. Ingenieur Herrn Alfred Birk, zum Capitel „Oberbau“, Seite 295, die ergänzende Mittheilung, daß der Oberbau mit eisernen Querschwellen meines Systems bis Ende des Jahres 1893 in einer Gesamtlänge von 750 km offener Bahn und bei 3100 Weichen zur Anwendung gekommen ist.

Hochachtungsvoll

Heindl.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Architekten in Krakau, Herrn Thaddäus Stryjński, den Titel eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat die Uebersetzung des Hauptmannes Herrn Friedrich Konecz de Nagy-Solymos des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes in den Activstand der kgl. ungar. Landwehr-Infanterie angeordnet.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Frachtenmagazines auf dem Josefstädter Bahnhofe. Am 9. Juni 12 Uhr bei der rechtsuferigen Betriebsleitung der königl. ungar. Staatsbahn in Budapest. Vadium 600 fl.

2. Bau einer Musterkaserne im Kostenbetrage von 67.000 fl. Am 11. Juni 10 Uhr beim Bürgermeisteramte in Leutschau. Vadium 80/100.

3. Sicherungsarbeiten an der Trottschbrücke. Am 11. Juni bei der Eisenbahndirection in Bukarest.

4. Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Umpflasterung der Gumpendorferstraße von der Dreihufeisengasse bis zur Stiegegasse im VI. Bezirke im Kostenbetrage von 4070 fl. 52 kr. und 400 fl. Pauschale. Am 12. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 50/100.

5. Umbau des Gebäudes der Floridsdorfer Gemeinde-Sparcasse. Am 12. Juni 12 Uhr bei der Direction der Gemeinde-Sparcasse in Floridsdorf.

6. Herstellung einer Feuerluftheizung für die Zonen I und IV der Central-Luftheizungsanlage im Schulgebäude IX. Liechtensteinstraße 137. Am 13. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Lieferung und Montirung der Eisenconstruction für die Ueberfahrtsbrücke in der Station Beneschau. Am 15. Juni 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Prag. Vadium 50/100.

8. Bau von Haupt-Unrathscanälen im Gesamtbetrage von 1,208.606 fl. Am 19. Juni 10 Uhr beim Magistrate Budapest. Vadium 50/100.

9. Bau eines Gerichts- und Gefängnisgebäudes in Dées im Kostenbetrage von 292.768 fl. 60 kr. Am 20. Juni 10 Uhr beim königl. Gerichtshofe in Dées. Vadium 50/100.

10. Bau der Linie Curtea de Agresch im Kostenbetrage von 80.000 Frcs. Am 21. Juli beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

11. Vergebung von zwölf diversen Hochbaureparaturen in Kula. Am 25. Juni 9 Uhr bei der königl. ungar. Staatsgüter-Direction in Arad. Vadium 100/100.

12. Diverse Arbeiten und Lieferungen bei der Umwandlung des Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen im Kostenbetrage von 2,636.525 fl. Am 25. Juni 12 Uhr bei der Donauregulierungs-Commission in Wien. Vadium 150.000 fl.

**Der VIII. internationale Congress für Hygiene und Demographie** findet, wie wir bereits mitgetheilt haben, vom 1. bis 9. September l. J. in Budapest statt. Bis zum 31. März waren bereits 535 Vorträge aus allen auf dem Congresse vertretenen Gebieten angemeldet. Die hygienische Gruppe gliedert sich in 19 Sectionen, aus welchen wir nur folgende auf das Bauwesen bezügliche herausgreifen wollen: VIII. Hygiene der Städte, IX. Hygiene der öffentlichen Gebäude, X. Hygiene der Wohnungen, XI. Communications-Hygiene. Auch die Feuerbestattung wird in mehreren Vorträgen zur Sprache kommen. Bereits sind 230 amtliche Vertretungen angemeldet. Die feierliche Eröffnungs-

sitzung wird am 2. September unter dem persönlichen Vorsitze Sr. k. u. k. Hoheit des Erzherzogs Carl Ludwig stattfinden. Am 3., 4., 5., 7. und 8. September werden Sections-Sitzungen abgehalten werden. Ueber wissenschaftliche Fragen wird keine Abstimmung gestattet sein. In Verbindung mit dem Congresse wird eine Ausstellung von Gegenständen, welche in den Rahmen der Hygiene gehören, veranstaltet werden. Der Mitgliedsbeitrag ist auf 10 Gulden festgesetzt, wofür auch ein Bericht über die Arbeiten des Congresses seinerzeit den Theilnehmern zukommen wird. Nebst verschiedenen Festlichkeiten, welche von der Haupt- und Residenzstadt Budapest und einigen Corporationen zu Ehren der Congress-Theilnehmer veranstaltet werden, und kleineren Excursionen am 6. September sind nach Schluss der Verhandlungen noch mehrere größere Ausflüge in Aussicht genommen, und zwar nach Belgrad, Constantinopel, Herkulesbad, Mezőhegyes, in die hohe Tátra, nach Agram, Fiume und Abbazia, nach Bosnien und der Herzegowina und nach Pystyan. An den Vorbereitungen zum Congresse arbeitet eifrig ein Executiv-Comité unter dem Präsidium des Prof. Dr. Josef Fodor. Anmeldungen zu dem Congresse werden im General-Secretariate, Budapest, Rochusspital, entgegengenommen.

**Bericht und Rechnungs-Abschluss der Commission für Verkehrsanlagen in Wien** über die Gebahrungsperiode vom 25. Juli 1892 bis 31. December 1893. 131 Seiten. Wien 1894, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Die Commission für Verkehrsanlagen in Wien hat vor Kurzem ihren ersten, den Zeitraum vom Tage ihrer Constituirung bis Ende 1893 umfassenden Bericht veröffentlicht, auf den wir hiermit die Aufmerksamkeit aller Kreise lenken möchten. Die darin behandelte Periode war in erster Reihe der Organisation der von der Commission ressortirenden Dienstzweige, sowie den technischen Vorarbeiten für die großen Bauanlagen gewidmet, welche in ihrer Gesamtheit die Wiener Verkehrsanlagen bilden; daneben ist es aber dennoch auch möglich gewesen, schon in den ersten 1½ Jahren des Bestandes der Commission eine, wenn auch nur beschränkte Bauthätigkeit zu entfalten. Wenn auf die erheblichen Schwierigkeiten, mit welchen Bauausführungen solch' großen Styles in einer Großstadt naturgemäß zu kämpfen haben, Rücksicht genommen wird, und wenn man erwägt, daß die Linienführung der Stadtbahn, die Regulirung des Wienflusses und die Umgestaltung des Donaucanals eine gründliche Veränderung einzelner Stadttheile herbeizuführen vermögen, welche von größter Bedeutung für eine glückliche Entwicklung der Stadt selbst sein kann, so wird man zugeben müssen, daß die Vorarbeiten für die fraglichen Anlagen sehr umfassende sein müssen und daß deshalb kaum auf eine größere Bauthätigkeit in der Berichtsperiode gezählt werden konnte. Umso erfreulicher kann es deshalb erscheinen, daß dennoch der größte Theil des linksseitigen Hauptsammelcanals vom Mathildenplatz im II. Bezirke bis zur Donaucanalbrücke der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, dann das durch Abgrabung des Gürtelspiegels zu gewinnende Stationsplanum Michelbeuern, ferner die gesamten Fundirungsarbeiten für die Viaductpfiler der Gürtellinie von dort bis Heiligenstadt, sowie ein beträchtlicher Theil der Erd- und Mauerungsarbeiten für die Anfangsstrecke der Vorortellinie zwischen Heiligenstadt und Döbling innerhalb des in Rede stehenden Zeitraumes zur Fertigstellung gelangten. Die Commission selbst entfaltete eine rege Thätigkeit, indem sie nicht weniger als dreißig, vielfach durch Ausschussberathungen vorbereitete Vollversammlungen abhielt.

Der Beginn der Bauarbeiten an dem Stadtbahnnetze erfolgte am 7. November 1892 mit der Abtragung des Wasserreservoirs der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung nächst der aufgelassenen Westbahnlinie; bis Ende 1893 waren vier Baulose der Gürtellinie im Bau begriffen, wobei von den zu leistenden Arbeiten durchschnittlich 470/100 fertiggestellt waren; die Grundeinlösung erstreckte sich in dieser Zeit hauptsächlich auf die begangenen und dem Bau übergebenen Strecken der Gürtel- und Vorortellinie; selbstverständlich ruhten auch die Projectirungsarbeiten für die anderen Linien des Stadtbahnnetzes nicht. In Bezug auf die Wienflussregulirung wurde Alles vorbereitet, um das wasserrechtliche Verfahren einleiten und den Consens erwirken zu können; die diesbezüglichen Verhandlungen und Begehungen fanden in der Zeit vom 7. bis 30. August 1893 statt; auch die Grundeinlösungen wurden großen-



theils noch im Laufe des Jahres 1893 zum Abschluss gebracht; nebenbei schritten auch die Projectsarbeiten rüstig fort. Was den Bau der Hauptsammelcanäle beiderseits des Donaucanals betrifft, so waren mit Ende 1893 von dem 6950 m langen linken Hauptsammelcanale 4376 m in Angriff genommen und hievon 3461 m vollständig hergestellt; die Projectirung des rechten Sammelcanals ist ebenfalls in den Grundzügen bereits ausgearbeitet worden. In Betreff der Umwandlung des Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen war mit Schluss des Jahres 1893 noch das letzte Detailproject in Arbeit. Die größte Zahl der beim Baue aller Verkehrsanlagen täglich beschäftigten Arbeiter war 1635; die Gesamtleistung bis Ende 1893 betrug 191.310 m<sup>3</sup> Erdarbeiten und 40.086 m<sup>3</sup> Mauerwerk; die Totalsumme der Ausgaben während der Berichtsperiode belief sich auf 2.995.101-15 fl. Dem sehr werthvollen Berichte der Commission sind mehrere schätzenswerthe Beilagen beigegeben, so die Rechnungsabschlüsse, die Geschäftsordnung der Commission für Verkehrsanlagen, das Uebereinkommen zwischen den drei Curien, die beschlossene Arbeitsordnung, die Concessionsurkunde, sowie die Concessionsbedingungen für die Hauptbahnlilien des Stadtbahnnetzes, die Bauverträge mit der Generaldirection der Staatsbahnen und mit der Gemeinde Wien, weiters die Expertengutachten vom 10. Mai 1893 und vom 18. Jänner 1894 über die beabsichtigte Umgestaltung des Donaucanals, endlich der Jahresbericht des Gewerbe-Inspectors Victor Wü r t h, der viele interessante Daten enthält, sowie eine kleine Planskizze mit der Bauloseintheilung der einzelnen Bauanlagen. Bei den Rechnungsabschlüssen ist uns aufgefallen, daß auf dem Conto der Wienfluss-Regulirung nirgends die Kosten der beiden Expertisen, welche über das bezügliche Project des Stadtbauamtes vor Jahren veranstaltet worden sind, figuriren; diese Kosten dürften zweifellos unter den Auslagen der Posten 29 oder 30, welche Gratificationen und Diäten etc. — ohne nähere Detailangaben — betreffen, enthalten sein.

Die verflossene Zeit war, wie aus dem Berichte hervorgeht, eine solche eifriger Vorbereitung, in der, nur dem allgemeinen Verlangen nach Arbeit Folge leistend, einzelne Bauarbeiten begonnen wurden. Seither haben die Arbeiten große Erweiterung erfahren. Zur Zeit da wir dies schreiben, haben die Bahnbauten und die Arbeiten am linken Hauptsammelcanale bedeutende Fortschritte aufzuweisen, vor wenigen Tagen ist der wasserrechtliche Consens für die Wienfluss-Regulirung erflossen, in allernächster Zeit wird mit dem Baue der Sammelcanäle beiderseits des Wienflusses begonnen werden und eben ist die Offertausschreibung für die Arbeiten zur Umgestaltung des Donaucanals erfolgt. Der nächste Bericht der Commission für Verkehrsanlagen in Wien wird dann mit Genuß auf die bedeutenden Arbeitsgelegenheiten verweisen können, welche der arbeitenden Bevölkerung unserer Vaterstadt geboten wurden.

### Schwingungen hoher Gebäude in Folge Winddruckes.

Während eines Sturmes in Chicago, bei welchem die Messung der Windgeschwindigkeit eine solche von ungefähr 135 km pro Stunde ergab, wurden an dem Monadnock- und an dem Pontiac-Gebäude von dem Civil-Ingenieur W. L. Stebbins Versuche über die Schwingungen dieser Bauten vorgenommen. Eine außerordentlich empfindliche Libelle, bei welcher ein Theilstrich dem Winkel von 5 Sec. entsprach, wurde im 11. Stockwerk des Monadnock-Gebäudes aufgestellt; man konnte an ihr durch 2 Sec. hindurch Schwankungen beobachten. Ein schweres Bleisenkel wurde dann in dem nördlichen Luftschacht des Gebäudes so aufgehängt, daß der Aufhängepunkt im 16. Stock lag, während die Senkelspitze gerade über einem im 2. Stockwerke angebrachten Zeichenbrette seine Schwingungen vollziehen und sie auf demselben verzeichnen konnte. Die dergestalt gezeichnete Curve war ein Kreis von circa 13 mm Durchmesser. Das Bleisenkel wurde dann in dem südlichen Luftschacht aufgehängt, so daß es vom 17. bis zum 2. Stockwerke reichte; die beobachtete Curve war nun eine Ellipse, deren große Achse in der Richtung von Norden nach Süden lag und gegen 11 mm Länge besaß, während die kleine Achse gegen 10 mm lang war. Im Pontiac-Gebäude wurde dasselbe Bleisenkel in dem Schachte des Frachtaufzuges vom 14. Stock herabhängen gelassen; auch hier ergab sich eine elliptische Curve, deren große Achse etwas mehr als 6 mm lang und von Ost nach West gerichtet war, während die kleine Achse 5 mm maß. Das Monadnock-Gebäude ist 122 m lang, 20 m breit und 55-47 m hoch; die größte Ausdehnung hat es in der Richtung von Süd nach Nord. Die Nordhälfte ist aus schwerem

Mauerwerk gebaut, während die südliche Hälfte, welche jüngeren Alters ist, sich als ein Stahlgerippbau mit leichten Wänden darstellt; die größten Schwingungen der Südhälfte erfolgten in der Längenrichtung. Das Pontiac-Gebäude ist ebenfalls ein stählerner Gerippbau von 30 m Länge, 21 m Breite und 53-34 m Höhe, dessen Längenausdehnung gleichfalls von Süd nach Nord orientirt ist. Die Windrichtung war während der ganzen Beobachtungen eine nordöstliche. („Railr. gaz.“)

**Die Ben Nevis-Eisenbahn.** Diese Eisenbahn soll zum Gipfel des schottischen Berges Ben Nevis emporführen. Die Gesamtlänge wird ungefähr 6 km betragen und die Bahn mit einer Fahrstraße am unteren Ende versehen sein, welche zur West Highland-Eisenbahn führt. Der Oberbau umfasst zwei Außenschienen und eine mittlere Zahnstangenschiene. Die Schienen werden auf Schwellen ruhen, welche durch Längsbolzen zu festen Rahmen verbunden werden; überdies soll das so versteifte Geleise in regelmäßigen Zwischenräumen gegen die gemauerten Fundamente verankert werden. Die Maximalsteigung beträgt auf eine Länge von fast 550 m 38-20%, während die Pilatus-Bahn sogar 45-40%, die Rigi-Bahn aber nur 25% schärfste Steigung aufweist. Der Minimalradius soll auf der Ben Nevis-Bahn 120 m betragen. Die Gesamtkosten des Unternehmens werden auf 250.000—300.000 fl. geschätzt.

(„Railr. gaz.“)

**Eisenbahn-Congress.** Die nächste (V.) Session des Eisenbahn-Congresses wird im Juni 1895 zu London stattfinden. Der erste dieser Congresses ist bekanntlich gelegentlich der Feier des 50jährigen Bestandes der belgischen Eisenbahnen abgehalten worden. Der Sitz der ständigen Commission des Congresses ist Brüssel; dieselbe besteht aus 33 Personen, von denen bei jeder Session ein Drittel ausscheidet und erneuert wird; jeder Congress-Präsident wird auf Lebenszeit Mitglied der ständigen Commission. Von keiner Nation dürfen mehr als 9 Mitglieder der Commission angehören; so hat jetzt Frankreich 6 Vertreter in derselben. Vorsitzender der Commission ist gegenwärtig A. Dubois. Dem Congress können nur die Verwaltungen der Staats- und Privatbahnen, sowie die Regierungen als Mitglieder angehören. Die Verwaltungen haben das Recht, zum Congress Delegirte zu entsenden, deren Zahl der Länge des bezüglichen Eisenbahnnetzes entspricht und zwischen zwei und acht liegt. Bisher sind 250 Eisenbahn-Unternehmungen und 47 Regierungen dem Congress beigetreten. Der Jahresbeitrag der Eisenbahn-Verwaltungen besteht aus einer Grundsumme von 100 Frs., vermehrt um einen Zuschlag von 15 Cts. pro Kilometer Bahnlänge; die Höhe der Jahresbeiträge der Staatsregierungen zu bemessen, bleibt deren eigenem Gutdünken überlassen. Der Congress theilt sich stets in fünf Sectionen. Für die bevorstehende V. Session zu London hat der Prinz von Wales das Ehrenpräsidium des Congresses übernommen. In England hat sich bereits eine 22gliedrige Organisations-Commission gebildet. Die dem Congress vorzulegenden Berichte werden in französischer und englischer Sprache gedruckt und müssen von den Referenten schon Ende September 1894 abgeschlossen abgeliefert werden.

**Ausheizung von Räumlichkeiten.** Der Wiener Magistrat hat unter dem 19. April 1894 folgende Verordnung erlassen:

Zur Verhütung von Unglücksfällen durch Einathmen gesundheits-schädlicher Gase und zur Verhütung von Bränden beim Ausheizen von Räumlichkeiten behufs Trockenlegung feuchter Mauern werden für das Gemeindegebiet von Wien nachstehende Anordnungen getroffen:

1. Werden zum Ausheizen geschlossene Heizkörper angewendet, aus welchem die Gase in verlässlicher Weise mittelst Rauchröhren in die Rauchfänge oder sonst in's Freie geleitet, so ist das Ausheizen an keine Tageszeit gebunden.

2. Werden offene Coaks- oder Kohlenkörbe oder Rinnen angewendet, oder werden von geschlossenen Heizkörpern die Rauchrohre weggelassen, so daß sich die Verbrennungsgase in den auszuheizenden Räumen ansammeln, so darf

a) das Ausheizen nur in der Zeit von 5 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends stattfinden und sind längstens um 10 Uhr Abends die Feuer zu verlöschen.

b) Das auszuheizende Locale darf mit einem bewohnten Raume nicht in Verbindung stehen und darf auch die mittelst Ausheizens trocken zu legende Mauer an einen bewohnten Raum nicht anstoßen.

c) Oeffnungen von dem auszuheizenden Locale nach Stiegen und Gängen sind geschlossen zu halten, anstoßende Stiegen und Gänge jedoch andauernd zu lüften.

3. Während des Ausheizens dürfen die auszuheizenden Locale nicht zum länger dauernden Aufenthalte von Menschen, zum Arbeiten oder zum Schlafen benützt und von ungerufenen Personen nicht betreten werden.

4. Alle auszuheizenden Locale sind von Zeit zu Zeit ausgiebig zu lüften. Die Lüftung hat namentlich vor dem Zulegen frischen Brennmaterials zu erfolgen.

5. Der auszuheizende Raum muss frei von Holzabfällen, Tapeten und anderen leicht brennbaren Stoffen gehalten werden.

Hölzerne Fußböden und Decken sind vor zu starker Hitze zu schützen. Hölzerne Fußböden oder derlei Beläge sind gegen das Entzünden durch abfallende brennende Kohlen- oder Coacsstücke durch eine wenigstens 10 cm dicke Sand- oder Aschenschicht unter den offenen Körben oder Rinnen, bzw. den Feuerungs- und Aschenthüren und bis auf eine Entfernung von mindestens 1 m von denselben zu versichern. Zur Unterdrückung eines ausbrechenden Brandes sind in der Nähe der Feuerstellen Gefäße mit entsprechenden Wassermengen bereit zu halten.

6. Alle auszuheizenden Locale und die verwendeten Heizapparate sind unter ständige Ueberwachung zu stellen.

Der Bauführer hat entweder selbst die mit der Vornahme des Ausheizens betraute Person auf die mit dieser Verrichtung verbundene Gefahr ausdrücklich aufmerksam zu machen, zur Beobachtung der hier enthaltenen Vorschriften zu verhalten und in dieser Richtung ausreichend zu überwachen, oder aber eine vertrauenswürdige Person zu bestellen, welche an seiner Stelle dieser Verpflichtung nachzukommen hat.

Uebertretungen dieser Anordnungen werden, insofern sie nicht nach dem allgemeinen Strafgesetze zu ahnden sind, in Gemäßheit des § 93 des Gesetzes vom 19. December 1890, L.-G.-Bl. Nr. 45, mit Geldstrafen bis zum Betrage von 200 fl. oder mit Arreststrafen bis zu 14 Tagen geahndet.

## Eingelangte Bücher.

2152. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium** der königl. technischen Hochschule in München. Von J. Bauschinger. 40. 22. Heft. 326 S. München 1894. Ackermann. Mk. 12.—.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1893. 80. 442 S. Wien 1894. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

3512. **Handbuch der Architektur**. 3. Th. Hochbau-Constructionen. 2. Bd. Heft 5. Dachdeckungen, verglaste Dächer und Dachlichter etc. Mk. 26.—. 4. Th. Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude. 4. Halbb. Heft 1. Schankstätten, Festhallen, Gasthöfe etc. Mk. 13.—. A. Bergstraesser. Darmstadt.

4775. **Die Elektrizität im Dienste der Menschheit**. Von Dr. A. v. Urbanitzky. Lfg. 11–15. Wien. A. Hartleben. Pro Lfg. 30 kr.

6956. **Vom rollenden Flügelrad**. Von A. Schweiger-Lerchenfeld. Lfg. 11–20. Wien. A. Hartleben. Pr. Lfg. 30 kr.

7181. **Das Wasserwerk der Stadt Hamburg** unter Berücksichtigung der in den Jahren 1891–1893 ausgeführten Filtrationsanlage. Von A. Meyer. 40. 36 S. m. 35 Abb. u. 4 Taf. Hamburg 1894. Meissner. Mk. 6.—.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 882 ex 1894.

### Circulare XIII der Vereinsleitung 1894.

Jene Herren Vereinsmitglieder, welche die Absicht haben, an dem VIII. Internationalen Congress für Hygiene und Demographie in Budapest (1.–9. September l. J.) theilzunehmen, werden ersucht, hievon ehestens dem Vereins-Secretariate Mittheilung zu machen, damit deren Namen dem Budapester Executiv-Comité bekanntgegeben werden können. (S. a. Zeitschrift Nr. 6 ex 1894, Protokoll der 13. Geschäftsversammlung Punkt 4.)

Die Einladung zum Congress, dann das Verzeichnis der Vorträge, welche bis zum 31. März l. J. angemeldet wurden, liegen in unserem Secretariate zur Einsicht auf.

Wien, 29. Mai 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

Z. 888 ex 1894.

### Circulare XIV der Vereinsleitung 1894.

Die Firma R. Ph. Waagner in Wien hatte die Freundlichkeit, uns zur Besichtigung ihrer Gießerei, Brückenbau- und Constructions-Werkstätten einzuladen, woselbst eine für Constantinopel bestimmte eiserne Kirche, sowie die Eisenconstruction der Straßenbrücke über die Donau zwischen Stein und Maunern der Vollendung nahe und zwar in jenem Stadium begriffen sind, wo deren Besichtigung für die Herren Architekten und Ingenieure am interessantesten ist.

Den getroffenen Vereinbarungen entsprechend findet diese Excursion Mittwoch den 13. Juni l. J. statt.

Die Herren Vereinscollegen versammeln sich an diesem Tage präcise 4 Uhr Nachmittags beim Haupteingange der Fabrik, Meidling, Radetzkygasse Nr. 9 (in der Nähe der Haltestelle der Neuen Wiener Tramway: „Lobkowitz-Brücke-Meidlinger Bahnhof“).

Wien, 2. Juni 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

### Kaiser Franz Josef-Festschrift-Ausschuss.

Dieser Ausschuss hat sich Dienstag den 29. Mai l. J. constituirt, die Wahl der Functionäre vorgenommen und einen Unter-Ausschuss eingesetzt, welcher mit der Aufstellung der zunächst zu erledigenden Fragen betraut wurde.

Nachstehend die Namen der Herren Functionäre:

Obmann: Herr k. k. Hofrath und Professor Franz Ritter v. Gruber.

I. Obmann-Stellvertreter: Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

II. Obmann-Stellvertreter: Herr k. k. Baurath Alexander v. Wielemans.

III. Obmann-Stellvertreter: Herr k. k. Regierungsrath und Professor v. Radinger.

Schriftführer: Herr kais. Rath, Vereins-Secretär L. Gassebner.

Schriftführer-Stellvertreter: Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler.

Wien, 2. Juni 1894.

Z. 896 ex 1894.

### Prix-Denkmal.

Aus verschiedenen Kreisen der Bevölkerung wurde der Gedanke angeregt, zum bleibenden Andenken für alle Zeiten, dem ersten Bürgermeister des erweiterten Wiens, dem Mitschöpfer und Ausgestalter desselben, ein Denkmal zu errichten.

Ueberzeugt, daß dieser Gedanke auch in dem Kreise der Ingenieure und Architekten den wärmsten Beifall findet, beehre ich mich als Vertreter des Vereines im Prix-Denkmal-Comité und über Einladung des Präsidiums desselben an die Herren Vereinscollegen die Bitte zu richten, zur Ausführung dieses Unternehmens nach Kräften beizutragen.

Dr. Prix, welcher die jüngste Phase der Entwicklung der Hauptstadt eingeleitet, das große Netz der Verkehrsanlagen gefördert, den langjährigen Lieblingswunsch der Wiener, die Regelung des Wienflusses, seiner Verwirklichung zugeführt, dessen kräftiger Sinn und Thatkraft in unserer denkwürdigen Zeit manchen Kampf glücklich bestanden hat, erwarb sich auch um die von uns gepflegten Wissenschaften, denen er stets das lebhafteste Interesse entgegenbrachte, sowie um unseren Stand große Verdienste. Ich erlaube mir diesbezüglich auf die von ihm durchgeführten Veränderungen und Erweiterungen des Stadtbauamtes hinzuweisen.

Unser Dank biefür — dess' bin ich sicher — wird in der Förderung der Absichten des Prix-Denkmal-Comités seinen Ausdruck finden.

Beiträge übernimmt das Vereins-Secretariat.

Wien, 2. Juni 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

**INHALT.** Das Ergebnis der Budapester Donaubrücken-Conferenz. — Die neueren Bahnhofsbauten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. (Schluss zu Nr. 22.) — Desinfection der Abfallwässer mittelst Elektrizität. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Versammlung vom 8. und 22. März 1894. — Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circulare XIII und XIV der Vereinsleitung 1894. Kaiser Franz Josef-Festschrift-Ausschuss. Prix-Denkmal.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.

## Die Reconstruction der Murbrücke bei Leoben im Zuge der Linie Bruck-Leoben.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 15. März 1894 von Ferdinand Holzer, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Hochgeehrte Herren! Es dürfte sich Ihnen wahrscheinlich die Frage aufgedrängt haben, warum dieses Object zum Gegenstande eines Vortrages gewählt wurde, da weder die alte Brücke — eine Howe'sche Construction mit drei Oeffnungen — noch auch das neue Object, eine eiserne Fachwerkbrücke mit einer Oeffnung, besonderen Anlass zu einer Besprechung geben. Und doch bieten die Geschichte dieses Objectes, die im Jahre 1886 vorgenommene durchgreifende Reconstruction der alten Brücke, welche unter sehr schwierigen Verhältnissen durchgeführt werden musste,

schloss sich eine mit vier Stück verdübelten Trägern überbrückte Durchfahrt an. Der Howe'sche Träger ruhte an den Enden auf gemauerten Widerlagern, inzwischen auf zwei hölzernen Mitteljochen. Das Verhältniß der Trägerhöhe zur Stützweite betrug rund  $\frac{1}{5}$ . Ober- und Untergurte der Hauptträger bestanden aus je drei Streckbalken vom Querschnitte  $\frac{20}{32}$  cm, welche an den Stößen mit einander verlascht waren; das Gitterwerk hatte doppelte Hauptstreben, zwischen denen die einfachen Gegenstreben durchlaufen; der Strebenquerschnitt betrug  $\frac{20}{20}$  cm. Die Fahrbahn

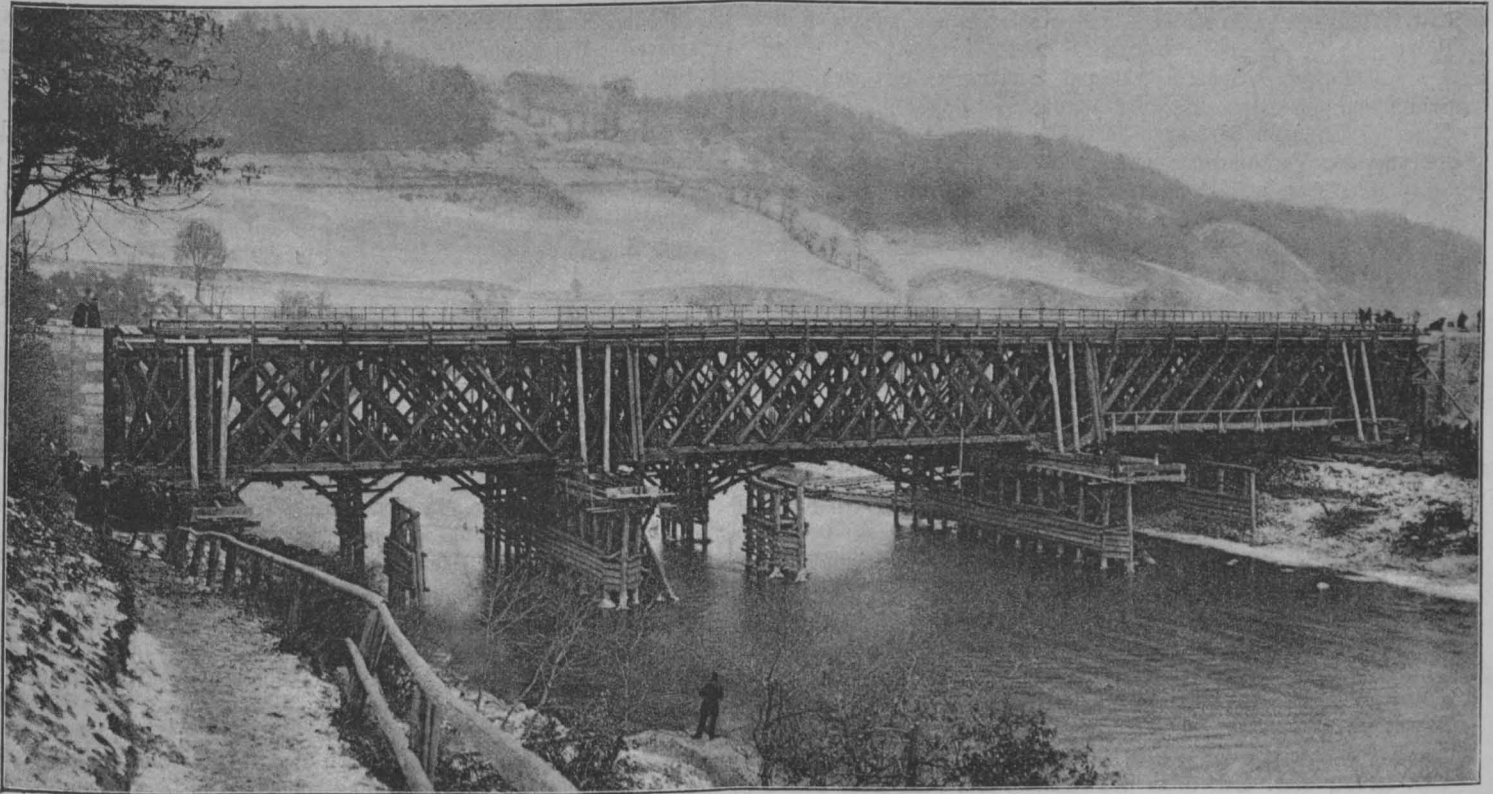


Fig. 1. Ansicht des Howe'schen Trägers.

ferners die Montirung und speciell die seitliche Lancirung der im Jahre 1892 erstellten neuen eisernen Brücke manche interessante Phasen.

Als in den Sechzigerjahren im Zuge der Linie Wien-Triest an Stelle der bei Marburg über die Drau führenden Howe'schen Gitterbrücke eine elegante Bogenconstruction gespannt wurde, kam hiedurch ein ganzer Wald von Holz in Rückgewinn. Dieses Materiale wurde einer strengen Sichtung unterzogen und die völlig tadellosen Theile zu weiterer Verwendung deponirt. Diese Verwendung ließ nicht lange auf sich warten, da sich bei der in den Jahren 1868—1869 im Baue befindlichen Linie Bruck-Leoben die Gelegenheit ergab, den Murübergang nächst letzterer Stadt mit einer Howe'schen Brücke zu bewerkstelligen; es wurde beschlossen, diese Brücke — soweit als thunlich — aus den in Marburg rückgewonnenen Hölzern zusammenzustellen, um dadurch die Anlagekosten auf ein Minimum zu reduciren.

Das Object hatte drei Oeffnungen, die seitlichen mit 23 m, die Mittelöffnung mit 27 m Weite (Fig. 1). Am rechtsseitigen Murofer

war aus Querschwellen von 35 cm Höhe und 30 cm Breite und aus Langschwellen von 33 cm Höhe, 30 cm Breite gebildet. Die großen Hängeschrauben, die die Träger verspannen, waren paarweise angeordnet und hatten einen Durchmesser von 47 mm, sie waren beiderseits mit Gewinden versehen und gingen durch die Querschwellen, die Träger und Unterzüge, so daß ein fester, bei jedem zweiten Schraubenpaare durch Andreaskreuze ausgesteifter Rahmen gebildet war; die horizontale Versteifung wurde durch einen oberen, an den Querschwellen und durch einen unteren, an den Unterzügen befestigten Windverband bewirkt. Die Knotenpunkte der Querversteifungen, bzw. des Windverbandes waren alternirend angeordnet, so daß an jeder Querschwelle, bzw. jedem Unterzuge entweder die Knoten des Quer- oder des Windverbandes sich anschlossen. Die Joche waren außerordentlich solide ausgeführt, als Aufsatzjoche behandelt und bestanden aus je 36 Stück sowohl in der Längs-, als auch in der Querrichtung auf das innigste verbundenen Piloten.

Ich habe in einem im Februar 1892 gehaltenen Vortrage über die Bahnunterbrechung bei Collmann darauf hingewiesen, daß How'e'sche Träger manche Vortheile bieten; namentlich für Provisorien eignet sich dieses Constructions-System unter Umständen ganz vorzüglich; anders aber verhält es sich bei Objecten mit definitivem Charakter, bei welchen die Erhaltung in's Spiel kommt. Da zeigen sich sofort die Schattenseiten, denn die Erhaltung ist nicht nur schwierig, sondern auch sehr kostspielig, was darin seinen Grund hat, daß die einzelnen Constructionstheile derart mit einander verbunden sind, daß eine Auswechslung bei Aufrechterhaltung des Verkehrs bei gewissen Hölzern gar nicht möglich ist, bei anderen soviel Arbeitskräfte aufgeboden werden müssen, um in einem Zugsintervall fertig zu werden, daß der hiedurch bedingte Geldaufwand in gar keinem Verhältnisse steht zu der schließlich vollbrachten Leistung; dies soll an einem Beispiele kurz erläutert werden.

Um eine Querschwellen auszuwechseln, was noch das allereinfachste ist, sind folgende Arbeiten nothwendig:

- a) Abtragen eines, eventuell auch zweier Schienenstöße.
- b) Lösen und Ausziehen der Schrauben, mit welchen die Lang- an den Querschwellen befestigt sind.
- c) Abheben und Wegkanten der Langschwellen.
- d) Lösen und Ausziehen der Schrauben der Andreaskreuz-, bzw. Windverband-Anschlüsse und provisorisches Anhängen dieser Hölzer.
- e) Lüften, Niederlassen und Anhängen der vier großen Schrauben.
- f) Einlegen der neuen Schwelle nach vorhergehender Durchführung der Verkämmung mit den Obergurten.
- g) Heben und Festziehen der vier Hängeschrauben.
- h) Anarbeiten der Verkämmung für die Langschwellen.
- i) Aufbringen der Langschwellen, Bohren der Löcher behufs Verschraubung mit den Querschwellen.
- k) Befestigen des Quer-, bzw. Windverbandes.
- l) Wiederherstellung des Geleises.

Hienach wird es erklärlich, daß das Einlegen einer neuen Schwelle, welche einen Materialwerth von 16 fl. repräsentirt, einen Betrag von 56 fl. erfordert.

Viel schwieriger jedoch gestaltet sich die Auswechslung von Gurtungsbalken, welche in Längen von 15 m und darüber verlegt waren; geradezu unmöglich aber ist die Auswechslung des mittleren der drei Gurttheile, denn hier ist ein Aufkeilen der beiden äußeren Streckbalken zur Erhaltung der Verspannung nicht möglich, da man sonst weder mit dem alten Balken aus-, noch mit dem neuen einfahren kann.

Aus den vorangeführten Beispielen ist zu ersehen, daß solche Auswechslungen ziemlich heikle Arbeiten sind, daß nach dem um zwischen den Zügen fertig zu werden, immer gehastet werden muss, die Präcision eine minderwerthige ist und, als Folge hievon, das ganze Gefüge des Objectes im Laufe der Zeit leidet, bzw. sich diese Schwächung des Verbandes in Durchsackungen der Construction äußert. Dieser Umstand, sowie die Thatsache, daß bestimmte Hölzer im Rahmen der normalen Erhaltungsarbeiten überhaupt nicht ersetzt werden können, macht die Erscheinung erklärlich, daß bei solchen Brücken in gewissen Zeitabschnitten immer größere, besondere Vorkehrungen erheischende Reparaturarbeiten zur Durchführung gelangen müssen.

Im Jahre 1886, also nach sechzehnjährigem Bestande an dieser Stelle, war die Leobner Murbrücke in ein solches Stadium getreten, da der materielle Zustand eines großen Theiles der Fahrbahnhölzer, sowie besonders der oberen Gurtungen sich als nicht mehr entsprechend erwies. Die Zahl der Wege, welche zur Behebung dieser Verhältnisse eingeschlagen werden konnten, war eine sehr beschränkte und kam nur entweder die sofortige Auswechslung gegen eine neue Brücke oder eine umfangreiche Reconstructionsarbeit an dem alten Objecte in Betracht. Es war daher vorerst zu untersuchen, ob und auf welche Weise bei voller Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der eingelegigen Linie eine Sanirung der Mängel möglich sei, weiters, wenn hiefür eine Lösung gefunden war, zu berechnen, was die Reconstruction

kostet, zu erwägen, für welchen Zeitraum wieder volle Betriebssicherheit zu erwarten stand und endlich den Vergleich mit den Kosten des Ersatzes durch eine Eisenconstruction anzustellen.

Der hier angedeutete Weg zur Lösung der Frage wurde thatsächlich betreten, es zeigte sich, daß es möglich war, das Dasein der Brücke noch beiläufig 6—8 Jahre mit einem Kostenaufwande von circa 11.000 fl. zu fristen und daß eine neue Construction im Ganzen circa 85.000 fl. kosten würde. Hiemit war die rechnungsmäßige Grundlage für die Entscheidung gegeben. Nachdem 85.000 fl. in sechs Jahren, Zins auf Zins gerechnet, fast 30.000 fl. Interessen tragen, die Daseinsverlängerung für diesen Zeitraum jedoch um 11.000 fl. bewirkt werden konnte, so war mit letzterer entschieden eine namhafte Ersparnis verbunden und entschied man sich für die Reconstruction.

Das Princip der Reconstruction beruhte darauf, daß die auszuwechselnden Obergurtungen durch neue über die Querschwellen gestreckte Balken ersetzt wurden, da eine Auswechslung durch neue, an gleichem Orte verlegte Hölzer unter dem regen Verkehre absolut nicht durchführbar gewesen wäre. Die Lösung bedingte eine Verlängerung der großen Hängeschrauben um circa 35 cm, welche durch Anschweißen erzielt wurde und sie machte es nothwendig, behufs Uebertragung der Horizontal-Componenten der Strebenkräfte auf die Obergurtungen für einen Anschlag der eichenen Stemmklötze zu sorgen, sowie den Raum zwischen Querschwellen-Unter- und Stemmklötz-Oberkante, welcher vorher durch die alten Gurtungen eingenommen war, durch gesunde Hölzer, welche in möglichst innigen Verband mit den neuen Gurten zu bringen waren, zu ersetzen. Zu diesem Behufe wurden neben den Stemmklötzen eichene Backenhölzer vom Querschnitte  $21\frac{1}{2}$  cm angebracht, an Stelle der alten Gurten Eichenhölzer vom Querschnitte  $20\frac{2}{3}$  cm eingelegt, der Raum zwischen diesen letzteren und der Unterkante der neuen Gurten durch Futterhölzer ausgefüllt und durch acht Schrauben von 25 mm Durchm. eine kräftige Verbindung der einzelnen Theile mit dem neuen Obergurte erzielt. Gelegentlich der Auswechslung des Obergurtes sollten auch alle schadhaften Fahrbahntheile, insbesondere Querschwellen erneuert werden, damit die Haltdauer des Obertheiles der Brücke eine ziemlich gleichmäßige sei, der Querverband sollte verstärkt und sollten auch Sicherheitshölzer gegen die Folgen des Entgleisens angeordnet werden.

Vorerst wurde ein Brückenfeld mit provisorischen Hängeschrauben versehen, da die bestehenden ausgezogen und behufs Verlängerung nach Graz gesendet werden mussten. Die provisorischen Schrauben, vier Stück für jedes alte Schraubenpaar, wurden beiderseits neben den Querschwellen und Unterzügen durch die Hauptträger gesteckt, hielten daher nur die Hauptträger zusammen; der ganze Querverband beruhte auf den Verkämmungen der Querschwellen und der provisorisch aufgehängten Unterzüge mit den Gurtungen und musste daher das Object in diesem Arbeitsstadium äußerst langsam befahren werden. Nach Einbringen der provisorischen Hängeschrauben und Entfernung der bestehenden, konnten verhältnismäßig einfach in den Zugsintervallen die schadhaften Fahrbahnbestandtheile ausgewechselt, die neuen Gurtungen über die Querschwellen gestreckt und die mittlerweile wieder rückgelangten verlängerten Hängeschrauben eingebracht und festgezogen werden. Nach Entfernen der provisorischen Hängeschrauben wiederholte sich das gleiche Spiel im zweiten und dritten Felde, bis der neue Obergurt auf der ganzen Brückenlänge aufgebracht und die definitiven Hängeschrauben eingezogen waren.

Nun mussten die alten Gurten entfernt und die 82 Knotenpunkte entsprechend umgestaltet werden, eine ebenso heikle als langwierige Arbeit, da doch immer nur eine beschränkte Zahl von Knoten gleichzeitig in Angriff genommen werden konnte, um den ganzen Verband nicht zu sehr zu alteriren. Parallel mit dieser Herstellung liefen die Auswechslung einer großen Zahl anderer Hölzer, wie Tragbalken der Durchfahrt, Mauerbänke, Jochhölzer, Streben, Unterzüge etc.

Die Reconstructionsarbeiten wurden am 20. September 1886 begonnen, Mitte December fand die behördliche Erprobung mit günstigem Ergebnisse statt. Die ausgewechselten Hölzer repräsent-



tirten ein Quantum von  $120 m^3$ , während der Auswechslung derselben passirten circa 3000 Züge die Brücke, von welchen nicht ein einziger angehalten zu werden brauchte. Vom Jahre 1886 bis zum Jahre 1891 kam an dem Objecte nichts zu veranlassen, in letztgenanntem Jahre jedoch zeigte sich eine insbesondere im Mittelfelde auffällige Verkrümmung im horizontalen Sinne, welche in diesem Felde  $7 cm$  betrug; diese Verkrümmung wäre zwar unschwer zu beheben gewesen und hätte die Haltdauer der Tragconstruction wieder auf eine Reihe von Jahren verlängert werden können, die k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen ordnete jedoch die Auswechslung der Holzconstruction gegen eine eiserne Brücke an. Im Winter 1891/92 wurde das Project für die neue Construction, welche keine Zwischenstützen erhalten sollte, verfasst, nach herabgelangter Genehmigung desselben die Ausführung der Brückenbau-Anstalt Graz der Oesterr. alp. Montangesellschaft übertragen und in der zweiten Hälfte des Octobers 1892 die Arbeiten an der Baustelle begonnen.

Die neue Brücke ist eine Fachwerks-Construction mit Parallelträgern und versenkter Fahrbahn (Fig. 2). Sie überspannt die Mur

kräfte zu übertragen haben, aus je vier entsprechend dimensionirten, unter einander mehrfach verbundenen Winkeln bestehen. Die Endständer sind sehr massig gehalten und in ihrer Detailausbildung verschieden, da die Ständer am Brucker Landwiderlager der Blechbrücke als Auflager dienen mussten. Die Fahrbahn besteht aus  $1 m$  hohen Querträgern, welche vom Anschlusse an die Hauptträger bis zum Längsträger-Anschlusse vollwandig zwischen den Längsträgern durchbrochen, ausgeführt sind und aus  $0.5 m$  hohen Blechlängsträgern constanten Querschnittes, welche außer ihrer Befestigung an den Querträgern auch noch auf Consolen ruhen. Der übrige Theil der Fahrbahn ist in üblicher Weise in Holz ausgeführt und sind die Dielen, um sie am Abheben durch starke Stürme zu hindern, mit der Tragconstruction in feste Verbindung gebracht. Die Dilatations-Vorrichtung ist auf der Brücke selbst, u. zw. am Leobener Ende eingelegt und bewährt sich diese Anordnung besser als das Verlegen am Mauerwerke oder im Schotterbette, denn im ersteren Falle wird das Mauerwerk in den oberen Schichten leicht gelockert, im zweiten Falle stößt die Vorrichtung sehr häufig beim Befahren, da sie sich schwer verlässlich unter-

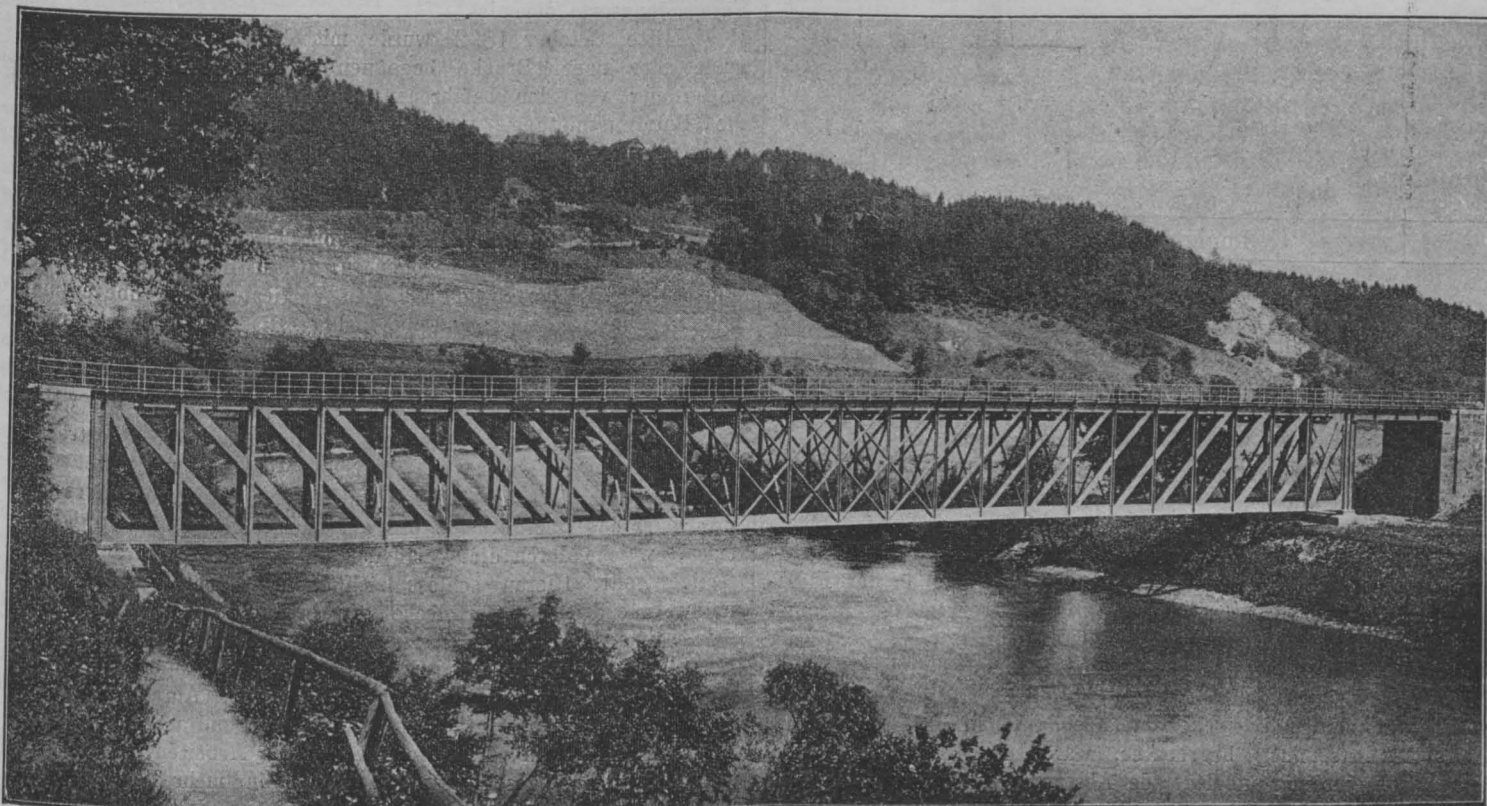


Fig. 2. Ansicht der neuen Fachwerk-Brücke von  $73.44 m$  Spw.

unter Benutzung der bestehenden gemauerten Widerlager mit einer Oeffnung von  $73.44 m$  Stützweite; am rechten Ufer schließt sich eine Blechbrücke an, welche auf einer Seite auf den entsprechend ausgebildeten Endständern der großen Brücke, andererseits auf dem Brucker Landwiderlager aufruht. Die fixen Lager sind auf dem Brucker Landpfeiler, die beweglichen auf den beiden Landwiderlagern angeordnet. Die Hauptträger, deren Achsen  $3.8 m$  voneinander entfernt sind, haben einfache, kräftig gehaltene T-Gurten variablen Querschnittes, welche aus zwei Stehblechen von je  $600 mm$  Höhe,  $15 mm$  Stärke, zwei Winkeln vom Querschnitte  $160 \times 160 \times 15$  und Kopf- bzw. Fußlamellen von  $530 mm$  Breite,  $13 mm$  Stärke, deren Zahl von 1 bis 7 variirt, gebildet sind. Im Druckgurte sind die Stehblechränder mit zwei Winkeln vom Kaliber  $80 \times 120 \times 10$  armirt. Das Gitterwerk besteht aus Zugdiagonalen, von welchen je acht Stück, von den Trägerenden gerechnet, aus Flacheisen gebildet und paarweise angeordnet sind; ihre Breite variirt zwischen  $260$  und  $490 mm$ , die Stärke ist durchwegs  $15 mm$ , die mittleren zehn Diagonalen sind steif construiert und aus je vier Winkeln zusammengesetzt. Einen weiteren Bestandtheil des Gitterwerkes bilden die Verticalen, welche, da sie Druck-

krampen lässt. Kräftige Andreaskreuze, sowie ein oberer und unterer durchwegs aus Winkeln gebildeter Windverband sorgen für eine ausreichende Versteifung der Brücke gegen seitliche Bewegungen. Die Einlegung der Eisenconstruction bedingte auch eine Hebung der Nivellette um  $40 cm$  (Fig. 3), welche sich schon deshalb zweckmäßig erwies, damit ein nächst der Brücke situirter Gefällsbruch in eine größere Entfernung von derselben zu liegen kommt und geringfügige Adaptierungsarbeiten an den Landwiderlagern, welche sich auf der Leobner Seite auf das Vorsetzen eines Mauerwerkskörpers vor die bestehende Hintermauerung beschränkten, da für die neue Construction keine so große Auflagertiefe nothwendig war, wie für die Howe'sche Brücke; beim Brucker Landwiderlager war außerdem eine Hebung der Auflagerschichte und bei beiden Widerlagern zu Folge der Nivelletteänderung auch eine Erhöhung der Parallelfügel nothwendig.

Das Gesamtgewicht des beizustellenden Neumaterials belief sich auf rund  $310.5 t$  Schweißisen,  $9 t$  Gusseisen,  $2 t$  Stahl und  $0.5 t$  Blei. Der größte Theil des Bedarfes wurde von den Werken Pichling und Donawitz der Oesterr. alp. Montangesellschaft gedeckt, nur die Winkelkaliber  $160 \times 160 \times 15$  und



120 × 120 × 15 wurden von Witkowitz beigestellt. Aus den Blechen und Winkeln wurden 46 Probestäbe geformt, die vorgeschriebenen Zerreißversuche, Biegeproben in kaltem und warmem Zustande, sowie Schmiedeproben durchgeführt und in jeder Richtung

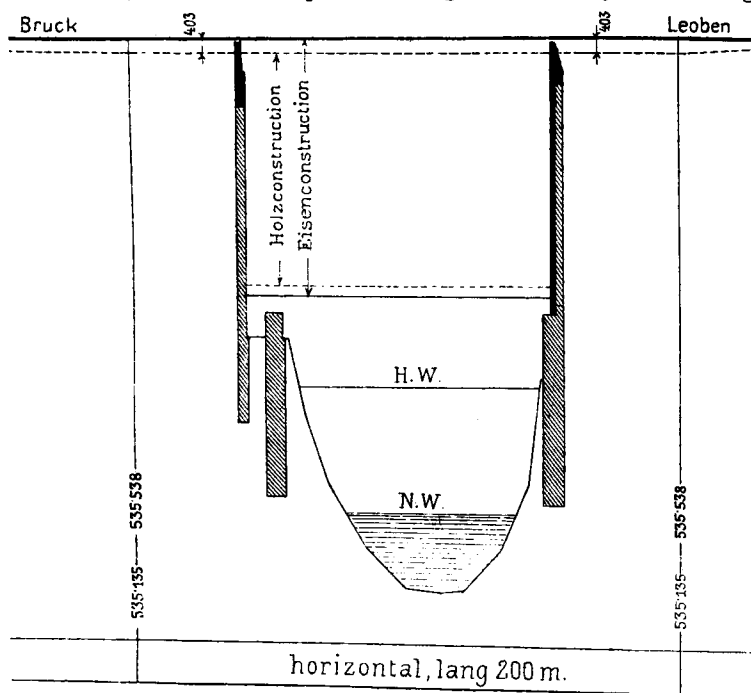


Fig. 3. Schematisches Längenprofil.

sehr befriedigende Resultate erzielt. Die Anarbeitung der Tragconstruction wurde von der Brückenbau-Anstalt Graz der Oesterr. alp. Montan-Gesellschaft in sehr exacter Weise durchgeführt, die Nietlöcher zum weitaus größten Theile gebohrt, die Minderzahl mit entsprechend kleinerem Durchmesser gestanzt.

Während in der Werkstätte eifrig gearbeitet wurde, kam an der Baustelle das Montage- und Verschiebgerüste zur Herstellung und repräsentirt dieses allein ein so ansehnliches Bauwerk, daß desselben kurz gedacht werden muss. Das Montagegerüst besaß sechs Oeffnungen, wovon die eine in der Flossschiffahrtrichtung gelegen, mit 15 m Lichtweite ausgeführt und mit einem doppelten Sprengwerk überspannt war, während die Weite der übrigen Oeffnungen, welche nur einfache Sprengwerke besaßen, zwischen 8.32 m und 11.65 m variierte. Jene Joche, welche für Verschiebzwecke dienen sollten und jene, welche die Flossschiffsöffnung begrenzten, waren doppelreihig, die restlichen zwei einreihig angelegt; der Abstand der Piloten von einander betrug durchwegs 1.9 m. Die Verschiebjoche setzten sich unter der bestehenden Brücke und über diese hinaus so weit fort, daß die ausgeschobene alte Construction anstandslos demontirt werden konnte. Die inzwischen liegenden Joche bestanden aus zwei Theilen, der eine diente dem Montirungs-, der andere dem Demontirungsgerüste als Stützpunkt. Von letzterem Gerüste wurden vorerst nur die Joche hergestellt, da nach erfolgter Ausschlebung der alten Construction der gesamte Ueberbau des Montagegerüsts beim Demontirungsgerüste wiederverwendet, bzw. unter der ausgeschobenen Construction eingebaut werden sollte.

Auf jedem Verschiebjoche wurden zwei Kugelbahnen in der Weise verlegt, daß auf einem mit den Jochkapphölzern verschraubten, kantig behauenen Unterbalken L-Eisen mit Holzschrauben befestigt wurden; über die L-Eisen wurden sodann die Kugelführungsbleche gestreckt, welche mit kleinen, eine seitliche Führung bildenden Winkeln unter einander verbunden waren. In die in Entfernungen von 20 cm von einander angebrachten Aussparungen letztgenannter Bleche wurden sodann die 12 cm im Durchmesser haltenden Kugeln eingelegt, und ein, gleichwie der Unterbalken mit einem T-Eisen versehener Oberbalken darüber gelegt. Durch Aufkeilen der beiden zu verschiebenden Brücken auf diesen Oberbalken, bei gleichzeitiger Entfernung aller, die Verschiebung behindernden Constructions-

theile konnte die Lagerung der Brücken auf die Kugelbahnen bewirkt werden.

Mit der Montirung parallel wurden die Maurerarbeiten betrieben, zu welchem Behufe die Howe'sche Brücke knapp hinter der zweiten Mauerbank am Leobner Widerlager abgeschnitten und der hiedurch entstehende Raum zwischen der letzten Querschelle der Tragconstruction und der rückwärtigen Flucht der Hintermauerung provisorisch überbrückt wurde. Hierauf gelangte das Verkleidungsmauerwerk der Hintermauerung zum Abtrage, selbes wurde um 1.36 m vorgesetzt und der Zwischenraum ausgemauert. Beim Brucker Landwiderlager wurde die hölzerne Balkenbrücke durch ein Bockjoch unterfangen, die Tragconstruction 15 cm von der Mauerflucht entfernt abgeschnitten, so daß auch hier die Maurerarbeiten unbehindert vom Verkehre bis zur Unterkante der Mauerbänke vorgenommen und die durch die Nivellettehebung bedingte Erhöhung der Flügelmauern durchgeführt werden konnte. Für die projectirte Nivellettehebung wurde gleichfalls, so weit als thunlich, vorgearbeitet, die Ausläufe knapp bis zu den Brückenköpfen hergestellt und der nothwendige Schotter am Verwendungsorte deponirt.

Mitte October 1892 wurde mit dem Zulegen des Untergurtes der neuen Brücke begonnen und wurde selbe in 6.6 m Entfernung von der befahrenen Construction montirt. Nachdem die Untergurtnietung, von den Knotenanschlüssen abgesehen, fertiggestellt war, wurden am Leobner Brückenende mit Hilfe hoher Dreifüße, in welche zwei Flaschenzüge eingehängt waren, die beiden Endständer aufgestellt, untere Querverbindung, Querträger und Andreaskreuze eingebracht und von diesem festen Punkte aus die weiteren Gespärre aufgezogen, u. zw. in der Weise, daß der ganze Rahmen, bestehend aus den Verticalen, der oberen und unteren Querverbindung und den beiden Diagonalen des Andreaskreuzes vorerst auf den Untergurten provisorisch zusammengebaut, sodann am oberen Ende durch einen Kreuzstoß unterlegt wurde, worauf mit Hilfe zweier an den Verticalen angreifender Flaschenzüge und eines Wellbockes, dessen Kette um die Querträgermitte geschlungen war, das Aufziehen des Rahmens vor sich gehen konnte. Am 30. October standen sämtliche Gespärre und war auch das Obergerüste, das auf hochkantig gestellten Flacheisen, welche durch die Verticalen durchgesteckt waren, ruhte, fertiggestellt. Hieran schloss sich das Einziehen der Obergurte u. zw. nachdem die Gurtbleche sehr breit sind, um das Schlagen der horizontalen Gurtnieten zu erleichtern, vorerst nur der Stehbleche und Gurtwinkel, das Einziehen der Längsträger, der Windverbände und das Ausgittern der Tragwände. Am 7. November war die ganze Construction zusammengebaut und arbeiteten sieben Partien am Bohren und Vernieten, welche Arbeiten am 26. November soweit abgeschlossen waren, daß nur mehr die Vernietung der Zugbänder an den Kreuzungspunkten mit den Verticalen erübrigte, eine Arbeit, welche ich nicht eher durchführen lassen wollte, als bis die Construction auf ihren definitiven Lagern ruhte und der Probelastung unterzogen war. Erst dann sollten die Löcher gebohrt, die Vernietung vorgenommen und hiedurch ungleiche Spannungen im oberen und unteren Zugbandtheile vermieden werden. Am 26. November waren auch sämtliche Querschwellen verlegt und der Oberbau über die große Brücke, sowie über die anschließende Blechconstruction gestreckt, zu welchem Behufe letztere auf den Endständern der Fachwerkbrücke definitiv aufgelagert worden war; an den neuen Brücken erübrigte daher lediglich das Anarbeiten der Sicherheitsschwellen und Dielen.

In der zweiten Hälfte des Novembers wurde auch mit den vorbereitenden Arbeiten für die Verschiebung begonnen. Diese Arbeiten umfassten:

1. Das Verlegen der acht Kugelbahnen.

2. Das Abstützen der Howe'schen Brücke auf die beiden äußeren Verschiebjoche, behufs Einmeißelung der Vertiefung für das Versetzen der gusseisernen Lagerkörper auf den Landwiderlagern. Um die Manipulation mit den schweren Gusskörpern am Verschiebtag selbst zu vermeiden, sollte nämlich die alte Brücke schon vorher auf die neuen Lagerkörper aufgekeilt werden, wodurch auch der Vortheil erreicht wurde, daß Sättel und Mauer-

bänke gleich entfernt werden konnten, so daß behufs Flottmachen der alten Brücke an den Trägerenden lediglich das Heben derselben und das Entfernen der Keile auf den Lagern nothwendig war.

3. Installation der Hebewerkzeuge, der Wellböcke und der Flaschenzüge. Hydraulische Pressen standen an der Baustelle 16 Stück zur Disposition. Je zwei große Pressen mit 120 t Tragfähigkeit wurden auf den gemauerten Landwiderlagern unter den How'e'schen Trägern eingebaut, je vier Pressen (kleine Skoda'sche mit nominell 100 t Tragfähigkeit) kamen bei den Mitteljochen in der Weise zur Verwendung, daß von den 12 Stück unter jedem Träger befindlichen Piloten die beiden äußeren der mittleren Reihe horizontal abgeschnitten und auf selbe sodann die Pressen gestellt wurden. In Reserve blieben für alle Fälle vier Pressen, da bei aller Vorsicht und trotz Zerlegung, Reinigung und Erprobung ein plötzliches Versagen dieser Hebewerkzeuge nicht zu den Seltenheiten gehört. Die Füllung der Pressen bestand — im Hinblick auf die Jahreszeit — aus Glycerin und Wasser im gleichen Mischungsverhältnisse. Die doppelt übersetzten Wellböcke, acht an der Zahl, wurden vermittelt eigener Plateaux auf den Unterzügen der How'e'schen Brücke, im Innern derselben, und über den Schubbahnen befestigt. Von diesen Wellböcken liefen die Antriebseile (32 mm stark) der acht Flaschenzüge aus, die eine Flasche war, wie selbstverständlich, am stromaufwärtigen Ende der Schubbahn, dem Fixpunkte, zu welchem hingezogen werden sollte, die andere Flasche am Oberbalken der Schubbahn, auf welchem die beiden unter Einem zu verschiebenden Constructionen aufgekeilt waren, eingehängt. Bei reichlichem Sicherheitsgrade hinsichtlich Beanspruchung der Seile konnte im Oberbalken eine Zugkraft von 4 t angenommen werden. Pressen und Wellböcke wurden vor der Verwendung genau untersucht, die Flaschenzüge durchwegs mit neuen Zughaken versehen, die Seile probirt; es konnte also ein gutes Spielen des ganzen Bewegungsmechanismus erwartet werden, was auch thatsächlich erfolgte.

4. Aussteifung der alten und neuen Construction über den Schubjochen zur Verhinderung der Deformirung der beiden Brücken während der Lancirung. Die Aussteifung geschah mit 25—30 cm starken Rundhölzern, welche behufs satten Anliegens an die Ober- und Untergurten mit Keilen angetrieben werden konnten. Außer diesen in den Trägerebenen angeordneten Absteifungen waren auch seitliche Abstützungen senkrecht zur Brückenachse in der Weise angeordnet, daß die Obergurte der beiden Brücken vermittelt Rundholzstreben auf die Oberbalken der Verschubbahnen abgestützt wurden.

5. Gänzlich oder theilweises Entfernen aller jener Constructionstheile der alten Brücke, welche die Verschiebung, bzw. den Einbau des Verschiebungsapparates hindern. Hinzu gehört ein Theil der Andreaskreuze, welche den Bewegungen der Wellbockkurbeln im Wege standen, ferner die von den Mitteljochen auslaufenden Streben, die zur Verminderung der Stützweiten im Jahre 1891 eingebaut worden waren und welche das Einbringen der Oberbalken bei zwei Schubbahnen behinderten. Weiters wurden die vier Holme jedes Mitteljoches durch vier Sägeschnitte in fünf Theile getrennt, um am Verschiebtag selbst die Manipulation mit den langen, schweren Hölzern zu umgehen.

6. Herstellung von Ein- und Aussteigeperrons bei beiden Brückenenden, Anlage von Wegen, welche von diesen Perrons auf das Montirungsgerüste führen, das den umsteigenden Reisenden als Passage dienen sollte.

Am 3. December waren diese Arbeiten soweit gediehen, daß eine Probeschlebung der Eisenconstruction und ein versuchsweises Heben der Holzbrücke vorgenommen werden konnte, um das Spielen des Bewegungsmechanismus und der Pressen kennen zu lernen, sich überhaupt die Ueberzeugung von dem Functioniren des ganzen Apparates zu verschaffen und die Arbeiter mit den ihnen obliegenden Verrichtungen vertraut zu machen. Zu diesem Behufe wurde die Eisenconstruction auf die Oberbalken der Kugelbahnen aufgekeilt und der Holzbrücke um 10 cm näher geschoben. Bei jedem Wellbock arbeiteten nur zwei Mann und mit so spielender Leichtigkeit, daß es keinem Zweifel unterlag, es werde

auch die gleichzeitige Bewegung beider Brücken, eine Gesamtlast von rund 800 t, keine Schwierigkeiten bereiten. Ein gleich günstiges Resultat ergab die Probehebung der alten Brücke und wurde der 6. December 1892 zur Auswechslung der Holzconstruction gegen die neue eiserne Brücke bestimmt.

Das bis in's kleinste Detail ausgearbeitete Arbeitsprogramm für diesen Tag war kurz folgendes: Der in der Richtung Bruck-Leoben verkehrende, die Brücke um 11 Uhr 35 Min. Vormittag passierende Schnellzug Nr. 1104 sollte noch das alte Object benützen, der um 5 Uhr 25 Min. bei der Brücke eintreffende Gegenzug Nr. 1103 bereits über die neue Eisenbahnconstruction verkehren. Bei zwei in dieses Intervall fallenden Personenzügen secundärer Natur sollte umgestiegen werden. Für die gesammten Arbeiten standen demnach 5 Stunden 50 Min. zur Verfügung, von welchen jedoch, im Hinblick auf die Jahreszeit, nahezu 1½ Stunden bereits in die Dunkelheit fielen.

Die Vertheilung der Arbeiter war folgende: Behufs Durchführung der Nivellettehebung und Anschlusses des über die neue Brücke verlegten Geleises an die currente Strecke wurde zu jedem Brückenkopfe eine verstärkte Oberbaupartie dirigirt. An den Landwiderlagern der How'e'schen Brücke waren je vier, bei den Mitteljochen je zehn Mann postirt, welche das Heben der Holzbrücke, das Abwerfen aller die Verschiebung hindernden Hölzer, das Aufkeilen der alten Brücke auf die Oberbalken der Kugelbahnen, sowie das Aufkeilen der von den Obergurten der How'e'schen Brücke auf die Oberbalken der Kugelbahnen laufenden, die seitliche Absteifung bezweckenden Streben zu vollführen hatten. Nach diesen Arbeiten, welche das Flottmachen zur Verschiebung bezweckten, konnte an diese selbst geschritten werden. Jeder Wellbock wurde mit vier Mann besetzt, wovon der intelligenteste den Führer dieser Partie abzugeben und auf die Signale zu achten hatte, je ein Mann stand am stromaufwärtigen Ende jeder Kugelbahn und war demselben die Ueberwachung der Flaschenzüge zugetheilt, je ein Mann hatte seine Aufmerksamkeit den Kugelbahnen zuzuwenden, um eventuelle Unregelmäßigkeiten sofort zu signalisiren. Die Controle über das gleichmäßige Fortbewegen der Constructionen bei allen Schubbahnen wurde vermittelt an den Unterbalken der Kugelbahnen angebrachter Scalen, auf welchen an den Oberbalken befestigte Zeiger spielten, durch Ingenieure geübt und das Maß der Vorrückung durch entsprechend bezifferte Tafeln gekennzeichnet, so daß der die Verschiebungs-Action leitende Director der Brückenbau-Anstalt H. Hagen jederzeit über den Fortschritt an den einzelnen Punkten orientirt war und hienach seine Anordnungen treffen konnte. Nach Einlangen der neuen Brücke in der definitiven Achse sollte dieselbe mit den vier, auf den Landwiderlagern postirten kräftigen Pressen gehoben, die Keile und die seitlichen Streben entfernt, hierauf das Niederlassen auf die Lagerkörper bewirkt, der Oberbauanschluss hergestellt, die Aussteifung entfernt und eine vorläufige Erprobung mit zwei Maschinen durchgeführt werden.

Die Arbeiten wickelten sich dank der getroffenen Vorkehrungen ohne nennenswerthen Zwischenfall im Rahmen dieses Programmes ab und nahmen bezüglich der für die einzelnen Arbeitsphasen nothwendigen Zeit folgenden Verlauf: Um 11 Uhr 40 Min. Vormittags, nachdem der Schnellzug Nr. 1104 die alte Brücke passiert hatte, wurde an das Flottmachen zur Lancirung geschritten. Die Arbeiter machten sich eifrig an das Abhacken, Ausschneiden, Wegstemmen und Abwerfen aller die Verschiebung hindernden Theile, so daß bereits um 1 Uhr 05 Min. die alte Brücke auf den Schubjochen gelagert und die seitlichen Absteifungen aufgekeilt waren. In der Zeit von 1 Uhr 05 Min. bis 3 Uhr wurde die Verschiebung um das nothwendige Maß von 6.5 m bewerkstelligt, um 4 Uhr 10 Min. war bereits die definitive Lagerung der neuen Brücke bewirkt, die seitlichen Stützen und die Tragwandaussteifung entfernt, um 4 Uhr 30 Min. war auch beiderseits der Oberbauanschluss hergestellt, so daß nunmehr an die vorläufige Erprobung geschritten werden konnte. Selbe war um 4 Uhr 50 Min. beendet, so daß die Probemaschinen noch vor 5 Uhr wieder in Leoben anlangten, daher der um 5 Uhr 23 Min. fällige Schnellzug Nr. 1103 programmgemäß die neue

Brücke passiren konnte. Das Umsteigen bei den zwei Secundärzügen wickelte sich gleichfalls glatt ab, die Aufgabe war daher in jeder Richtung zur Zufriedenheit gelöst.

Am 7. December fand die commissionelle Prüfung und Erprobung statt, bei welcher letzterer ein aus vier Sechskuppler-Maschinen (Brust an Brust) und beiderseits je einem Lastwagen bestehender, gerade die Verordnungsast für diese Stützweite repräsentirender Belastungszug verwendet wurde. Das Ergebnis der Commissionirung war ein in jeder Richtung anstandsloses. Die zu erwartende Durchbiegung war mit 38.5 mm berechnet worden, die gemessene Durchbiegung betrug 34.5 mm, die Gesamtamplitude der seitlichen Schwankungen ergab sich bei einer mit 50 km Geschwindigkeit vorgenommenen Schnellfahrt mit 4 mm.

Nach der Uebergabe der neuen Brücke an den Verkehr

erführte noch das Uebertragen des Montirungsgerüsts behufs Schaffung des Plateau zur Demontirung der alten Brücke, der Abtrag derselben und die Entfernung der Gerüste, welche Arbeiten in der ersten Hälfte Februar 1893 abgeschlossen wurden.

Die Gesamtkosten der durchgeführten Herstellungen betrugen 84.742 fl. Hievon entfallen 76.589 fl. auf Lieferung, Anarbeitung und Montirung der Eisenconstruction inclusive Herstellung und Abtrag der nothwendigen Gerüstungen und Durchführung der Installationsarbeiten für die Verschiebung, 8153 fl. vertheilen sich auf Maurer-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, sowie auf Commissions- und Materialtransportkosten, auf Nivellettehebung und Oberbauarbeiten, endlich auf Miethe und Anlage von Arbeitsplätzen, Herstellung der Perrons und der Wege zum Montagegerüste.

## Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1893.

Von Prof. A. Oelwein.

Um die Continuität der statistischen Berichte über den Elbe-Verkehr mit den Daten der früheren Jahre zu erhalten, habe ich die Tabellen in der Form der früheren Jahre (letzte Publication in Nr. 25 der „Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1893) im Wesen beibehalten und ergänzt.

a) Gesamt-Verkehr der Elbe:  
(Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flöße		Flößverkehr in t	Gesamt- verkehr incl. Flöße in t
	Zahl der Boote	Güter in t		
1890	10.917	2,763.218	247.461	3,010.679
1891	12.197	2,764.125	337.529	3,101.654
1892	11.175	2,570.038	373.081	2,943.119
1893	12.214	2,169.280	355.646	2,524.926

Dieser Verkehr in Ausland- und Inland-Verkehr getheilt:

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr:

	1892			1893		
	Auslands- Verkehr	Inlands- Verkehr	Zusammen	Auslands- Verkehr	Inlands- Verkehr	Zusammen
Zahl der Boote	10.857	318	11.175	11.734	480	12.214
Güter in t	2,533.377	36.661	2,570.038	2,102.621	66.659	2,169.280
Verkehr in t/km	87,869.301	1,237.546	89,106.847	70,202.283	1,708.347	71,910.630

c) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in t	Bergwärts in t	Zusammen in t
1890	2,496.653	267.534	2,764.187
1891	2,495.282	241.654	2,736.936
1892	2,303.790	239.145	2,542.938
1893	1,896.435	269.107	2,165.542

d) Verkehr in t/km (ohne Flößverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in t	Verkehr in t/km	Verkehrsdichte in t per km		Mittlerer Weg jeder t in der ganzen Strecke	Mittl. Beladung per Boot in t	Tonnen-Kilom. pro Schiff
			im Durchschn. der ganzen Strecke 109 km	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1890	2,763.218	91,008.994	834.945	2,309.966	32.9	253	—
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158.046	32.9	227	—
1892	2,570.038	89,106.847	817.494	2,084.422	34.7	230	7973
1893	2,169.280	71,910.630	659.730	1,646.399	33.1	178	5887

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa:

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesamt-Summa	
	Zahl der Boote	Güter in t	Zahl der Boote	Güter in t	Zahl der Boote	Güter in t
1890	205	26.219	135	10.703	340	36.922
1891	260	25.668	148	14.493	408	40.161
1892	252	36.435	154	12.991	406	49.426
1893	157	16.334	175	8.906	332	25.240

Aus dem Vergleiche dieser Ziffern ersieht man, daß der Verkehr sowohl auf der österreichischen Elbe, als auch auf der Moldau wesentlich zurückgegangen ist, u. zw. gegen 1892:

auf der Elbe um . . . . . 400.758 t (15.70%)  
oder . . . . . 17,196.217 t/km (19.30%)  
auf der Moldau um . . . . . 24.186 t (50.00%)

Die Gründe sind in der im Jahre 1893 auch in den andern Flussgebieten Mitteleuropas eingetretenen Ungunst der Wasserstände zu suchen.

Die Schifffahrt wurde in Aussig, der wichtigsten Umschlagstation, am 25. Februar eröffnet und am 4. December geschlossen, währte somit nur 283 Tage (gegen 324 Tage im Jahre 1892). In dieser Zeit war die Schifffahrt zwar nur durch 24 Tage wegen niedrigen Wasserstandes ganz eingestellt (gegen 35 Tage im Jahre 1892), dagegen konnte nur an 59 Tagen vollschiffig (gegen 161 Tage im Jahre 1892), an 65 Tagen bei Mittelwasser (gegen 98 Tage im Jahre 1892) und an 159 Tagen bei Niedrigwasser bis 60 cm unter dem Normale (gegen 65 Tage im Jahre 1892) gefahren werden. Der höchste Wasserstand betrug in Aussig am 23. Februar + 345 cm (+ 395 im Jahre 1892), der niedrigste am 27. August — 85 cm (— 84 cm im Jahre 1892).

Diese Ungunst der Wasserstände spricht sich am deutlichsten in den Ziffern der Tabelle d) aus. Die Verkehrsdichte in der ganzen Strecke sank von 817.494 t auf 659.730 t, also um 19.30%; in der Thalfahrt Aussig-Grenze von 2,084.422 t auf 1,646.399 t, also um 21.10%; die mittlere Beladung der Boote sank von 230 t auf 178 t, also um 22.70%, und die gefahrenen t/km per Boot von 7.973 auf 5.887, also um 26.00%. Daß der Verkehr auf der Moldau durch diese Wasserstände ungleich härter getroffen wurde, ist erklärlich, da hier bei dem größern Gefälle und der ohnehin geringeren Wassertiefe jeder cm mehr oder weniger Wasserstand sehr in's Gewicht fällt. Es ist dies neuerdings ein Beweis, daß die Schifffahrt auf der Moldau ohne Canalisirung dieses Flusses nie zu einer erheblichen Bedeutung gelangen kann.

Uebergehend auf den Verkehr in den einzelnen Umschlagplätzen will ich diesmal nur die hervorragendsten derselben besprechen und hoffe, im nächsten Jahre eine Zusammenstellung des Verkehrs in jedem Umschlagplatze für die verflossenen drei Jahre bringen zu können.

## Aussig.

Ausladung . . . . .	56.523 t
Einladung . . . . .	1,401.238 t
Total-Bewegung . . . . .	1,457.761 t
gegen 1892 mit . . . . .	1,831.000 t
Der Rückgang betrug somit 25·50/o.	
Die wichtigsten Artikel waren:	
Braunkohle . . . . .	1,322.307 t (1892 = 1,674.556 t)
Zucker . . . . .	67.401 t (1892 = 82.003 t)
Obst . . . . .	3.900 t

In Aussig wurden 452 Boote ausgeladen und 6632 Boote eingeladen. Die Kohlenzufuhr erforderte 120.210 Waggonen. Die durchschnittliche Ladung eines Bootes betrug in der Thalfahrt 211·2 t (gegen 289·8 t im Jahre 1892), in der Bergfahrt 125 t (gegen 142·4 t im Jahre 1892). In den beiden Häfen waren Winters über 187 Boote eingestellt.

Schönpriesen hatte eine Bewegung von 87.432 t gegen 84.200 t im Jahre 1892. Die Hauptfracht war Zucker im Gewichte von 75.672 t.

Rosawitz, Einbruchstelle der Dux—Bodenbacher Bahn, weist neuerdings einen bedeutenden Rückgang auf. Die Bewegung betrug nur mehr 144.365 t gegen 214.700 t im Jahre 1892, u. zw. in Kohle 131.362 t gegen 198.637 t im Jahre 1892. Im Rosawitzer Hafen überwinterten 145 Boote, 11 Zillen, 4 Kettendampfer, 1 Dampfbagger, 2 Ueberfuhrboote und 6 Landungsbrücken; für den Umschlag ist derselbe in seinem heutigen Zustande nicht geeignet. Ein Umbau desselben mit den erforderlichen Einrichtungen und Umschlaggeleisen käme dem Umschlagverkehr sehr zu statten, da die Umladung an der heutigen Lände wegen der fortwährenden Verlandung immer großen Schwierigkeiten begegnen wird.

Tetschen hatte eine Bewegung von 49.051 t gegen 51.500 t im Jahre 1892. Die Zufuhr betrug 37.738 t, die Abfuhr 11.317 t.

Laube hatte eine Bewegung von 281.697 t gegen 259.700 t im Jahre 1892. Die Zufuhr betrug 158.150 t, die Abfuhr 123.547 t. Die Zufuhr bestand aus 25.850 t Düngmittel, 22.633 t Roheisen, 14.769 t Jute, 10.789 t Baumwolle, Farbaaren, Maschinen, Petroleum, Reis, Raps etc., die Abfuhr aus 31.184 t Zucker, 28.055 t Getreide und Hülsenfrüchte, 9512 t Malz, dann aus Cellulose, Spiritus, Papier, Glas, Bier, Graphit, Obst, Porzellan etc.

Der Grenzverkehr bei Schandau betrug nach den Angaben des sächsischen Hauptzollamtes

	1893	gegen 1892
in der Bergfahrt . . . . .	269.107 t	239.145 t
„ „ Thalfahrt . . . . .	1,896.435 t	2,303.793 t
zusammen . . . . .	2,165.542 t	2,542.938 t

Der Export überwog den Import im Jahre 1892 um das Zehnfache, im Jahre 1893 nur mehr um das Siebenfache. Der Export bestand vorwiegend aus:

1,469.916 t Braunkohle,  
195.542 t Zucker, Melasse und Syrup,  
73.013 t Steine und Steinwaaren,  
57.484 t Gerste,  
14.247 t Obst etc.

Der Import aus:

34.150 t Erde, Sand, Kies, Kreide,  
30.363 t Baumwolle,  
25.054 t Roheisen,  
23.680 t Salz,  
15.518 t Oele,  
13.671 t Reis,  
11.508 t Düngmittel etc.

Außerdem passirten die Grenze 1858 Flöße mit 408.609 Festmeter Holz und 266 t Ladung. Die Grenze durchfuhren außerdem 325 Radschleppdampfer (gegen 492 im Jahre 1892), 862 Kettendampfer (896 im Jahre 1892), 1330 Personendampfer (902 im Jahre 1892) und 156 Eil- und Frachtdampfer.

Diese Ungunst der Wasserverhältnisse hat den Handel und die Industrie des Jahres 1893 sehr hart getroffen, und waren es besonders die Kohlen- und Zucker-Industrie und die Landwirtschaft, die im Exporte und in ihrer Concurrenzfähigkeit eine harte Einbuße erlitten. Der allerdings wesentlich geringere Import ist gestiegen, dagegen der Export zu Wasser wesentlich gesunken. Aus diesem Ausfall kann man neuerdings ersehen, welchen großen wirtschaftlichen Nutzen die auf österreichischem Boden nur 109 km lange schiffbare Elbe Böhmen gewährt.

## Vermischtes.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Maurerarbeiten zur Erweiterung der Betriebsräume in dem städtischen Wasenmeisterei-Gebäude, III. Bezirk, Arsenalweg Nr. 1 im Kostenbetrage von 3003 fl. 17 kr. Am 15. Juni, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

2. Erweiterung des Aufnahmgebäudes in der Station Judenburg der Bahnlinie Amstetten—Pontafel. Kosten circa 10.000 fl. Am 18. Juni, 12 Uhr bei der Betriebsdirection in Villach.

3. Vergebung diverser Arbeiten und Lieferung verschiedener Materialien für den Schulhausbau im III. Bezirke, Kölbl-Kleist- und Petraragasse. Am 20. Juni, 10 Uhr beim Magistrate Wien Vadium 50/o.

4. Grund- und Maurerarbeiten an den Viaducten der Linie Braila—Vadeni und Vadeni—Barboschi. Am 20. Juni bei der Eisenbahndirection in Bukarest.

5. Lieferung diverser Arbeitsmaschinen und Werkstätten-Einrichtungen. Am 25. Juni, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen in Wien Vadium 50/o.

6. Bau einer Infanterie-Kaserne in E-Lung. Am 29. Juni beim Kriegsministerium in Bukarest.

7. Errichtung einer Centrale für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung. Am 1. Juli, 12 Uhr beim Bürgermeisterramte in Arad, Vadium 5000 fl.

8. Bau eines Curalspitals in der Gemeinde Targu-Sulissa, District Botoschani, im Kostenbetrage von 138.995 Frcs. Am 2. Juli bei der Sanitätsdirection in Bukarest.

9. Bau einer Infanterie-Kaserne in T-Jin. Am 18. Juli beim Kriegsministerium in Bukarest.

10. Bau einer Infanterie-Kaserne in Caracal. Am 19. Juli beim Kriegsministerium in Bukarest.

11. Bau einer Artillerie-Kaserne in Craiova. Am 19. Juli beim Kriegsministerium in Bukarest.

**Eine elektrische Zahnradbahn.** Im vorigen Sommer ist die Bauer-Bergbahn dem Verkehr übergeben worden, welche das erste Beispiel einer Verbindung der Zahnstange mit einem elektrischen Motorenbetrieb darstellt. Die Länge der Bahn beträgt 1630 m, der totale Aufstieg 170 m; hienach ist die durchschnittliche Steigung 1:10, während als schärfste 1:5·4 auftritt; der kleinste Halbmesser misst 150 m. Unter den obwaltenden Verhältnissen kam überhaupt nur die Anlage einer Kabelbahn oder einer Zahnradbahn in Frage. Man hatte zuerst die Absicht, eine Kabelbahn, welche durch Wasserkraft betrieben werden sollte, zu bauen; später verließ man dieses Project, um die Zahnradbahn zur Ausführung zu bringen. Die Bahn ist zweigeleisig und besitzt eine Spurweite von 1 m. Die Zahnstange liegt in der Geleisemitte und ruht wie die Schienen auf einem 1 m von einander entfernt liegenden Schwellen auf. Um den Oberbau zu fixiren, sind verschiedene Vorkehrungen getroffen, namentlich ist jede 40. oder 50. Schwelle gegen tief eingetriebene Pfähle solid verankert. Die Schienen sind 9 m lang und mit ruhendem Stoß angeordnet; die Zahnstange ist in Theilstücken von 3 m Länge und mit schwebendem Stoße verlegt. Die Stromzuleitung erfolgt durch oberirdische Kabel, die Rückleitung durch die Schienen; die Stromspannung beträgt 500 Volts. Jetzt werden nur Personenwagen verwendet, welche

den Strom an zwei Contacten auf dem Wagendach aufnehmen; sie haben 28 Sitzplätze und Raum für das Stehen von sechs bis acht Personen, sind 8 m lang, 2.45 m breit und in vier Coupés getrennt, zu denen der Zutritt theils von der Seite, theils von den Wagenenden möglich ist. Jeder Wagen ist mit zwei Zahngetrieben und mit zwei unabhängigen Dynamos von 36 HP. versehen; die Dynamos sind mit den Getrieben gekuppelt, welche wieder in die Zahntange eingreifen. Auf jedes Rad kann eine Bremse wirken, welche von der Plattform aus bethätigt wird. Außerdem tritt eine automatische, unter dem Wagen angeordnete Bremse sofort in Wirksamkeit, wenn die Geschwindigkeit 3.2 m per Secunde überschreitet, indem dann ein Centrifugalregulator eine auf die Bremse wirkende Feder abhebt. Die Stromrichtung kann ebenfalls in leichter Weise verkehrt werden. An den Endstationen sind Anordnungen getroffen, welche das Umstellen der Wagen von dem Bergfahrtsgeleise auf das thalabführende automatisch besorgen und elektrisch betrieben werden. Zwei Siemens und Halske'sche Ringdynamos mit 500 Volts Spannung, jede an eine Condensationsmaschine von 200 bis 250 HP gekuppelt, liefern den Strom; der Dampf wird von drei Kesseln beschafft, von denen einer nur zur Reserve dient. („Railr. gaz.“)

**Einschienige Bahn.** Demnächst wird im Departement Loire die erste französische einschienige Bahn von Feurs nach Panissière eröffnet werden. Diese Art von Eisenbahnen ist bekanntlich von dem französischen Ingenieur Lartigue erfunden worden und steht seit einigen Jahren in Irland zwischen Listowel und Ballyunion in befriedigender Weise in Betrieb; die 17 km lange Strecke befördert nämlich Lasten und Personen vollkommen regelmäßig und sicher. Das Departement Loire war es auch, in welchem seinerzeit zuerst in Frankreich die (zweischienigen) Locomotivbahnen Eingang gefunden haben. („Journ. d. transp.“)

**Die Eisenbahnen der Erde.** Der Umfang der Eisenbahnen der Erde belief sich am 31. December 1892 auf 653 937 km, wovon auf Amerika allein 352.230 km, auf Europa 232.317 km, auf Asien 37.367 km, auf Australien 20.416 km und auf Afrika 11.607 km entfielen. Das Jahr 1892 zeigt wieder einen Rückschritt im Eisenbahnbau gegenüber den Vorjahren; während im Jahre 1890 noch 21.035 km, 1891 aber 19.043 km gebaut wurden, ist dies im Jahre 1892 nur noch mit 17.775 km geschehen. Die nächsten Jahre werden wohl weitere Rückgänge aufweisen, da es nunmehr in Amerika mit dem Bahnbau viel langsamer als früher vorwärtsgehen dürfte; in Brasilien und Argentina stockt der Eisenbahnbau in Folge der politischen Wirren völlig. Dagegen wird in Asien durch die sibirische Bahn dem Eisenbahnnetz ein bedeutender Zuwachs zu Theil. In Afrika sind die ersten Versuche zur Erschließung der neuen Colonien durch Eisenbahnen noch im Vorbereitungsstadium, während Australien ebenfalls unter den Folgen einer wirtschaftlichen Krisis leidet, was sich bei der weiteren Ausbildung des Eisenbahnnetzes fühlbar machen wird. Von den europäischen Ländern, in denen sich der Ausbau des Bahnnetzes schon seit Jahren gleichmäßiger vollzieht, steht Deutschland mit 44.177 km Eisenbahnen an der Spitze; sodann folgen Frankreich mit 38.645 km, Großbritannien und Irland mit 32.703 km, Rußland mit 31.626 km, Oesterreich-Ungarn mit 28 357 km, Italien mit 13.673 km und Spanien mit 10 894 km; die übrigen Staaten haben durchwegs weniger als 10.000 km Bahnlänge. Das dichteste der europäischen Eisenbahnnetze ist das belgische mit 18.4 km auf je 100 km<sup>2</sup> Bodenfläche; es folgt dann das Königreich Sachsen mit 17 km auf je 100 km<sup>2</sup> Fläche. Das Anlage-Capital der Eisenbahnen der Erde stellte sich am Schluss des Jahres 1892 auf rund 139.5 Milliarden Mark. („Arch. f. Eisenbw.“)

**Trockenlegung der Zuyder-See.** Die königliche Commission, welche das Project der Trockenlegung der Zuyder-See zu berathen hatte, beendete vor Kurzem ihre Arbeiten. Von 26 Mitgliedern derselben sprachen sich 21 für die Trockenlegung und für die Errichtung eines Dammes von Nord-Holland nach Friesland aus. Die Kosten der Arbeiten werden mit 189 Mill. Gulden veranschlagt. In diesem Betrage sind auch die Kosten für Vertheidigungs-Maßregeln und für die Schadloshaltung der Fischer an der Zuyder-See inbegriffen. Die Commission empfahl einstimmig, daß die Arbeiten durch den Staat selbst auszuführen seien. Durch die Trockenlegung würden 190.000 ha Boden im Werthe von 326 Mill. Gulden gewonnen werden.

## Eingelangte Bücher.

7182. **Bericht und Rechnungsabschluss** der Commission für Verkehrsanlagen in Wien über die Periode vom 25. Juli 1892 bis 31. December 1893. 80. 131 S. m. 1 Taf. Wien 1894. Geschenk des k. k. Handelsministeriums.

2053. **Atti del congresso** degli ingegneri e degli architetti in Palermo nel 1892. 80. 3 Bde.

7183. **Die Ueberwindung grosser Höhenunterschiede** bei künstlichen Wasserstraßen mit Bezugnahme auf den Donau-Moldau-Elbe-Canal. Von A. Lanna. 80. 23 S. Prag 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7184. **Ursachen der periodischen Wagennoth** der Eisenbahnen und Mittel zu ihrer Behebung. Von A. Braun. 80. 35 S. Wien 1894. Lehmann & Wentzel.

7185. **Ein Beitrag zur Lösung der Tramway-Frage.** Von A. G. Pastorelli. 80. 38 S. m. 4 Tab. Wien 1894. Lehmann & Wentzel.

7186. **Akustik des Baumeisters**, oder der Schall im begrenzten Raume. Von Sturmhoeft. 80. 88 S. m. 22 Abb. Berlin 1894. Schuster & Büfleh.

7187. **Ueber die Tauernbahn.** Von J. Hannack. 80. 26. S. m. 1 Karte. Graz 1894.

7188. **Tabellen zum Gebrauche** bei der Querschnittbestimmung eiserner Tragconstructionen. Von Geusen und Miliczek. 80. 55 S. Nürnberg 1894. Mk. 2.50.

7189. **Leitfaden zur Construction von Dynamo-Maschinen.** Von Dr. M. Corsepius. 80. 85 S. m. 23 Abb. 2. Aufl. Berlin 1894. J. Springer. Mk. 3.—.

7190. **Villen und kleine Familienhäuser.** Von G. Aster. 80. 267 S. m. 123 Abb. Leipzig 1894. J. J. Weeber. Mk. 5.—.

7191. **Das gesunde, behagliche und billige Wohnen.** Von L. Abel. 80. 352 S. m. 79 Abb. Wien 1894. A. Hartleben. fl. 4.40.

7192. **Künstliche Baumaterialien**, ihre Verwendung und Herstellung. Von Dr. Th. Koller. 80. 81 S. Frankfurt a. M. 1894. Mk. 2.—.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 931 ex 1894.

### Circulare XV der Vereinsleitung 1894.

Mittwoch den 20. Juni l. J. findet ein corporativer Besuch der „Internationalen Ausstellung“ statt.

Zusammenkunft: 4 Uhr Nachmittags beim Nordportal der Rotunde. Abends gesellige Vereinigung in Haller's Restauration (Südwest-Hof der Ausstellung).

Wien, 10. Juni 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 29. April bis 4. Juni 1894.

I. Ihren Austritt haben angemeldet die Herren:

Birly Béla v., Ingenieur in Budapest;  
Padewit Fridolin, k. und k. Hauptmann im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg.

II. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Baumann Ludwig, Architekt in Berndorf;  
Gaertner Jacob, Architekt in Wien;  
Kupelwieser Max, Ober-Ingenieur a. D. in Wien;  
Stübgen Josef H., königl. Baurath in Köln am Rhein.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Anlässlich der am 20. d. M. stattfindenden Vereins-Excursion in die Rotunde versammeln sich die Mitglieder der Fachgruppe an diesem Abend ausnahmsweise in Haller's Restauration im Rotundenhof.

**INHALT.** Die Reconstruction der Murbrücke bei Leoben im Zuge der Linie Bruck-Leoben. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 15. März 1894 von Ferdinand Holzer, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. — Schiffsverkehrs-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1893. Von Prof. A. Oelwein. — Vermischt-s. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circular XV der Vereinsleitung 1894. Veränderungen im Stande der Mitglieder. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT

DES

## OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 22. Juni 1894.

Nr. 25.

### Neues Wärmetransmissions-Verfahren.

#### Anwendung desselben für Dampfkessel, Abdampf- und Destillations-Apparate.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Erwin Herz, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 4. April 1894.

(Hiezu Tafel XII.)

Das rege Interesse, welches meinem Wärmetransmissions-Verfahren von Fachgenossen und hervorragenden Vertretern der technischen Wissenschaft entgegengebracht wird, sowie die Ueberzeugung, daß eine Neuerung dann am schnellsten und besten brauchbare Gestalt annehmen wird, wenn dieselbe einer gemeinsamen Beurtheilung und Berathung durch berufene Fachverständige unterzogen wird, hat es mir geeignet erscheinen lassen, Ihnen Einiges über dieses gewiss originelle Verfahren zum Vortrage zu bringen. Ich schließe hieran die Bitte, im Falle als meine Darstellungen hie und da auf Widerspruch stossen sollten, durch eine sich anschließende Discussion gefälligst Gelegenheit zu nehmen, solche Differenzen zu klären, wodurch Sie meine befangene eigene Beurtheilung nur vortheilhaft beeinflussen werden.

Als seinerzeitiger Ingenieur der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag, welches Etablissement sich vorwiegend mit Zuckerfabriks-Einrichtungen befasst, lernte ich das Bestreben kennen, möglichst compendiöse Verdampfapparate zu construiren; dies führte zu einem speciellen Studium vorhandener Verdampfungs-Einrichtungen und zu den folgenden neueren Anschauungen sowie Verwerthung derselben.

Wenn wir Wärme aus einem Verbrennungsgase nach Flüssigkeiten überführen wollen, so geschieht dies, von dem primitivsten Kochtopfe angefangen bis zu den complicirtesten bestehenden Dampfkesselsystemen dadurch, daß wir das Verbrennungsgas um die Ummantelungen dieser Flüssigkeiten herumleiten und hiedurch einen Austausch der Temperaturen der zwei Medien, nämlich des Gases und der Flüssigkeit, erzielen. Haben wir z. B. einen Cornwall-Kessel, welcher, wie in Tafel XII dargestellt, eingemauert wäre, so leiten wir die Verbrennungsgase, welche auf dem Roste gebildet werden, in Zügen so lange durch oder um den Kessel herum, bis dieselben möglichst viel Wärme an das Kesselwasser abgegeben und so ihre Temperatur so weit erniedrigt haben, daß die noch in den Gasen vorhandene Wärme aber noch ausreichend erscheint, den erforderlichen Kaminzug zu bewerkstelligen oder doch verschwindende Verluste erbringen können. Bei einer solchen Art der Wärmeüberführung sind wir nun an gewisse Grenzen gebunden, die einestheils durch die Höhe der verwendeten Gas-temperaturen gezogen sind, anderentheils (und dies ist mir hier das Maßgebendere) deshalb beschränkte sind, weil wir pro 1 m<sup>2</sup>, Stunde und pro 1° C. Temperaturdifferenz der von den Gasen bestrichenen Heizflächen nur eine bestimmte, von der Beschaffenheit der Ummantelung, sowie dem Charakter und Bestand etc. der in Frage kommenden Medien abhängige Wärme-menge überleiten eventuell transmittiren können. Gehen wir zu dem angezogenen Beispiele zurück, und solle in der Folge hier unter Flüssigkeit, der Einfachheit wegen, nur „Wasser“ und

unter „Gas“ die Verbrennungsproducte einer Kohlenstoffheizung verstanden werden; nehmen wir die Initial-Rosttemperatur dieser Rauchgase mit 1200° C. und die im Fuchse mit etwas hoch zu 300° C. an, so finden wir, da unter den bestehenden Verhältnissen die Wärmeüberleitung aus dem Rauchgase nach dem Wasser, mit einem bekannten Transmissions-Coëfficienten, nämlich im Mittel  $K=13$  bis 20 Cal., vor sich geht, daß man, im Beharrungszustande und unter der Voraussetzung, daß der Cornwall-Kessel mit 4 At. Ueberdruckspannung arbeiten solle, pro Stunde und pro 1 m<sup>2</sup> Heizfläche an Wärme überführen kann:

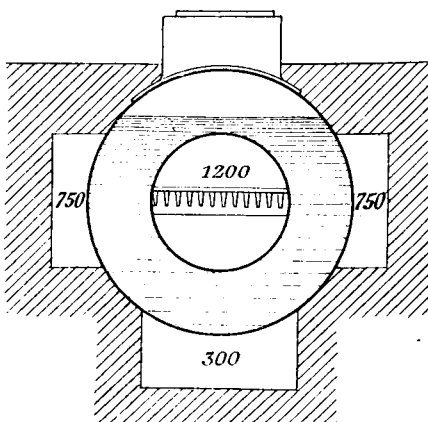
$$\left( \frac{1200 + 300}{2} - 150 \right) \cdot \left( \frac{13 + 20}{2} \right) = 9900 \div 10.000 \text{ Cal.},$$

welche Ziffer uns ja in der Heiztechnik auch bei Bemessung der Kesselheizflächen maßgebend ist und uns schließlich auch weiter ergibt, da zur Bildung eines Kilogramm Dampfes von 5 At. absoluter Spannung an Gesamtwärme =  $606.5 + 0.305 \times 150 = 606.5 + 45.75 = 652.25$  W. benöthigt werden; daß bei der skizzirten, bisher allgemein verwendeten Wärmetransmission auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche und pro Stunde ca.  $10.000 : 650 = 15 \div 16$  kg Dampf gebildet werden können, welche Grenze für gute, stationäre Kessel nur unwesentlich überschritten werden dürfte.

Ganz anders würden sich die Leistungsverhältnisse einer Heizfläche nun aber ergeben, wenn man z. B. anstatt Rauchgase gesättigte Wasserdämpfe um oder durch die ummantelte Flüssigkeit, resp. das Kesselwasser, führen würde. Für die Wärmeübertragung solcher Medien beträgt der Wärmetransmissions-Coëfficient pro 1° C. Temperaturdifferenz, Stunde und 1 m<sup>2</sup> nach den Angaben in dem Werke „Heiz- und Lüftungstechnik“ von Herrn Baurath F. Paul 800 bis 1000 Cal., nach Schinz ca. 3000 Cal. und nach meinen eigenen Ermittlungen 2800 Cal. Eine solche Dampfheizfläche würde sonach bei einer leicht zu ermöglichenden Temperaturdifferenz von 30° C. bereits eine stündliche Verdampfungsleistung von  $\frac{30 \times 2800}{650} =$

$= 130$  kg oder die ca. 9 ÷ 10 fache Leistung unserer Dampfkessel ergeben. Diese Thatsache ist uns durchaus nichts Neues, denn wir verwenden sie bereits bei den meistens indirecten Erwärmungsvorrichtungen und vor Allem sehr vortheilhaft beim Verkochen der Zuckersäfte, wo wir durch sehr sinnreiche Combinationen die Brühdämpfe des Zuckersaftes selbst durch Ueberleitung von einer Verdampfstation zur anderen wieder zur Heizung der Verdampfapparate ausnützen. Ebenso ist es leicht ersichtlich, daß die Verwendung einer Dampfheizfläche wohl die Construction eines indirecten Verdampfapparates compendiös gestalten kann, aber nicht die des Dampferzeugers selbst, sobald zur Erzeugung des benötigten Heizdampfes die Wärmeüberführung aus dem Rauchgase in derselben allgemein zur Anwendung kommenden Art und Weise, nämlich durch die metallene Wand nach dem eingeschlossenen Wasser, belassen bleibt.

Diese sehr einfache Schlussfolgerung führte zu der naheliegenden Idee, dem Heizdampfe eines Verdampfapparates die zur geforderten Verdampfung erforderliche Wärme direct aus den Rauchgasen zuzuführen, und brachte mich deshalb zu der zunächst hypothetischen Anschauung, daß eine solche Wärmeübertragung mit einem erhöhten Transmissions-Coëfficienten



vor sich gehen müsse, weil die specifische Wärme des gesättigten Wasserdampfes im Mittel mit 0.40 gegen die des Wassers mit 1.00 wesentlich geringer ist und weil sich der Dampf meines jetzt näher zu besprechenden Verfahrens in steter, gegen die Circulation eines Kesselwassers weit erhöhter Bewegung befindet. Diese Schlussfolgerung führte zur Construction des Ihnen hier vorliegenden Apparates, welcher zunächst systematisch die Anwendung meines Verfahrens auf Herstellung eines Betriebsdampfessels veranschaulicht, welcher in einer etwas modificirten Construction von der Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Beleuchtungs- und Heizungsanlagen vor ca. zwei Jahren als Versuchsmaterial zur Ausführung und später praktischen Verwendung gebracht wurde.

Der eigentliche Dampfkessel, d. h. Dampferzeuger, besteht aus den beiden cylindrischen stehenden Kesseln *BB*, welche das Kesselwasser enthalten und durch Circulationsrohre *RR* zu einem Apparate vereint sind. Diese Kessel *BB* werden durch ein System luftleer gemachter und luftdicht verschlossener Transmissionsrohre *CC* durchdrungen, welche mit ihrer Verlängerung durch die Kesselböden *bb* direct in der Feuerung oder den Rauchgaszügen gelegen sind. In jedem dieser Rohre *CC* ist ein geringes Flüssigkeitsquantum, hier destillirtes Wasser, eingeschlossen, welches bei der geringsten Erwärmung durch die Feuerung im luftleeren Raume zur theilweisen Verdampfung gebracht wird und so das Medium des Heizdampfes für den Dampfkessel bildet.

Ich glaube Sie zunächst mit speciellen Details der vorliegenden Construction sowie auch mit den möglichen Variationen verschonen zu können, welche die Verwendbarkeit des Principes zu den mannigfaltigsten Durchbildungen darthun möchte und komme deshalb direct auf einige Verhältnissberechnungen und einige theoretische Grundlagen zu sprechen, welche das Verfahren als solches ersichtlich charakterisiren und mehr Interesse zu bieten vermögen. Ich bemerke hierbei, daß sich alle diese meine Darlegungen auf eine große Anzahl von Versuchsergebnissen stützen, welche theils mit Beziehung berufener und anerkannter Fachleute, theils durch meine eigene Beobachtung und Untersuchungen gefunden wurden. Ich benütze hierbei die mir willkommene Gelegenheit, speciell dem Herrn Director Peter Zwiauer vom hiesigen Kessel-Revisions-Versicherungsvereine, dem Herrn Civil-Ingenieur E. Bloß in Essen, der Direction der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag, sowie den Verwaltungsräthen der Actiengesellschaft für Wasserleitungen-, Beleuchtungs- und Heizungsanlagen in Wien öffentlich meinen Dank für die Bereitwilligkeit auszusprechen, mit welcher mir dieselben die Anstellung von ausgiebigen nicht eben billigen Versuchen, sowie die Erlangung von brauchbaren Versuchsergebnissen ermöglichten.

Das vorliegende Versuchsmaterial wurde zunächst in fünf Hauptgruppen zusammengefasst und ergaben dieselben, zu mittleren Durchschnittsdaten zusammengezogen, nachfolgende Verdampfungsziffern pro 1 m<sup>2</sup> und Stunde bei den folgend notirten Spannungsdifferenzen zwischen dem Transmissionsdampf der Rohre und dem erzeugten Betriebsdampf, wobei *N* die Anzahl kg Dampf pro 1 m<sup>2</sup> und Stunde, *p*<sub>2</sub> = Ueberdruckspannung des Transmissionsdampfes

ad 2) $k_1^{(2)} = 2850.0$ Cal.	$k_2^{(2)} = 38.50$
" 3) $k_1^{(3)} = 2794.0$ "	$k_2^{(3)} = 48.5 - 49.0$ "
" 4) $k_1^{(4)} = 2700.0$ "	$k_2^{(4)} = 196.7$ "
" 5) $k_1^{(5)} = 566.0$ "	$k_2^{(5)} = 83.20$ "

und *p*<sub>1</sub> = Ueberdruckspannung des Betriebsdampfes in Atmosphären bedeuten:

1. <i>N</i> = 32.7 kg;	<i>p</i> <sub>2</sub> = 6.69 At., <i>p</i> <sub>1</sub> = 5.35 At.
2. <i>N</i> = 43.15 "	<i>p</i> <sub>2</sub> = 6.65 " <i>p</i> <sub>1</sub> = 4.90 "
3. <i>N</i> = 56.00 "	<i>p</i> <sub>2</sub> = 4.00 " <i>p</i> <sub>1</sub> = 2.50 "
4. <i>N</i> = 350.0 "	<i>p</i> <sub>2</sub> = 50.00 " <i>p</i> <sub>1</sub> = 1.00 " (abs.)
5. <i>N</i> = 148.0 "	<i>p</i> <sub>2</sub> = 50.00 " <i>p</i> <sub>1</sub> = 1.00 "

Hiezu bemerke ich, daß die Versuche ad 1 und 2 mit einer älteren, mehr liegenden Kesselconstruction in Prag theils mit böhmischen Braun- und theils Kladnoer Schwarzkohlen, die Versuche ad 3 mit der vorliegenden stehenden Kesselconstruction

angestellt wurden, wobei schlesische Steinkohle als Brennmaterial diente, und endlich die Versuche ad 4 und 5 die Resultate von Versuchen darstellen, welche vom Civil-Ingenieur E. Bloß mit einem kleineren stehenden Versuchsmaterial gewonnen wurden und bei welchen Wassergas mit einer mittleren Flammentemperatur von 1500° C. zur Verwendung kam.

Mit Beziehung auf das Vorgesagte wird es nun leicht sein, aus den gefundenen Versuchsergebnissen die bei der Wärmetransmission maßgebenden Ueberleitungs-Coëfficienten der verschiedenen Medien zu bemessen; dann bezeichnet

$k_1$  = Transmissions-Coëfficient zwischen Transmissionsdampf und dem Kesselwasser;

$k_2$  = Transmissions-Coëfficient zwischen Feuergas und Transmissionsdampf;

$F_1$  = Heizfläche der Rohre innerhalb des Kessels (Dampf gegen Wasser);

$F_2$  = Heizfläche der Rohre innerhalb der Feuergase (Feuergas gegen Dampf);

*t* = Temperatur des Transmissionsdampfes in den Rohren *CC*;

*t*<sub>1</sub> = Temperatur des Betriebsdampfes in den Kesseln *BB*;

*T*<sub>m</sub> = Mittlere Rauchgastemperatur außerhalb der Transmissionsrohre;

so wird der Beharrungszustand einer solchen Verdampfungseinrichtung durch die Gleichung charakterisirt sein:

$$F_1 (t - t_1) k_1 = F_2 (T_m - t) k_2 \quad \dots \quad (I)$$

oder, da bei allen den verwendeten Versuchsmaterialien  $F_1 = F_2$  und die vorstehenden Angaben auf die Einheit umgerechnet wurden,

$$(t - t_1) k_1 = (T_m - t) k_2$$

und weiter, da die in jedem Falle geleistete und übertragene Gesamtwärme

$$G = N(606.5 + 0.305 t_1)$$

so entsteht zur Berechnung der Coëfficienten  $k_1$  und  $k_2$  aus den Versuchsergebnissen die Doppelgleichung

$$(t - t_1) k_1 = N(606.5 + 0.305 t_1) = (T_m - t) k_2 \quad \dots \quad (II)$$

$$\text{oder } k_1 = \frac{N(606.5 + 0.305 t_1)}{t - t_1} \quad \dots \quad (III)$$

$$\text{und für } k_2 = \frac{N(606.5 + 0.305 t_1)}{T_m - t} \quad \dots \quad (IV)$$

Die Einsetzung der Zahlenwerthe würde so z. B. für  $k_1^{(1)}$  und  $k_2^{(2)}$  ergeben:

$$k_1^{(1)} = \frac{32.7 (606.5 + 0.305 \cdot 160)}{167.5 - 160.0}; \quad t - t_1 = 7.5^\circ = \Delta^{(1)}$$

$$k_1^{(1)} = \frac{21395.61}{7.5} \quad \text{oder} = 2851.40 \text{ Cal.}$$

$$\text{und ferner } k_2^{(2)} = \frac{21395.61}{900 - 167.5} = \frac{21395.6}{732.5} = 29.20 \text{ Cal.}$$

Analog dieser Berechnung ergeben sich nun für die weiteren Versuche

Cal. bei $t^{(2)} = 168.0^\circ$	$t_1^{(2)} = 157.9^\circ$	oder $\Delta^{(2)} = 10.10^\circ$
" $t^{(3)} = 151.0^\circ$	$t_1^{(3)} = 138.0^\circ$	" $\Delta^{(3)} = 13.0^\circ$
" $t^{(4)} = 266.5^\circ$	$t_1^{(4)} = 100.5^\circ$	" $\Delta^{(4)} = 166.0^\circ$
" $t^{(5)} = 266.5^\circ$	$t_1^{(5)} = 100.5^\circ$	" $\Delta^{(5)} = 166.0^\circ$

Aus der Betrachtung dieser Rechnungsergebnisse geht nun hervor:

1. daß der Transmissions-Coëfficient zwischen gesättigten, bewegten Wasserdämpfen und dem Kesselwasser bei diesem Wärmeüberführungsverfahren sich weit höher, als gewöhnlich angenommen, herausstellt, und zwar ziemlich constant 2800 Cal. beträgt;

2. daß der Transmissions-Coëfficient zwischen Feuergasen und gesättigten, bewegten Wasserdämpfen keine annähernd constante Größe hat, sondern mit der zunehmenden Temperaturdifferenz zwischen dem Transmissions- und Betriebsdampfe wächst,

und zwar wie es ohne vorläufige Berücksichtigung der Versuche ad 4) und 5) den Anschein hat, direct in dem einfachen Verhältnisse dieser Temperaturdifferenzen. Denn entwickelt man unter solcher hypothetischer Annahme des  $k_2^{(2)}$  bei der constatirten Temperaturdifferenz mit  $10 \cdot 10^0$  aus  $k_2^{(1)} = 29 \cdot 20$  Cal. bei der Temperaturdifferenz mit  $7 \cdot 50$ , so ergibt dies

$$k_2^{(2)} = \frac{29 \cdot 20 \times 10 \cdot 10}{7 \cdot 5} = 39 \cdot 0$$

und ebenso  $k_2^{(3)}$  bei der constatirten Temperaturdifferenz mit  $13 \cdot 00^0$  aus  $k_2^{(2)} = 38 \cdot 50$  bei der Temperaturdifferenz mit  $10 \cdot 10$

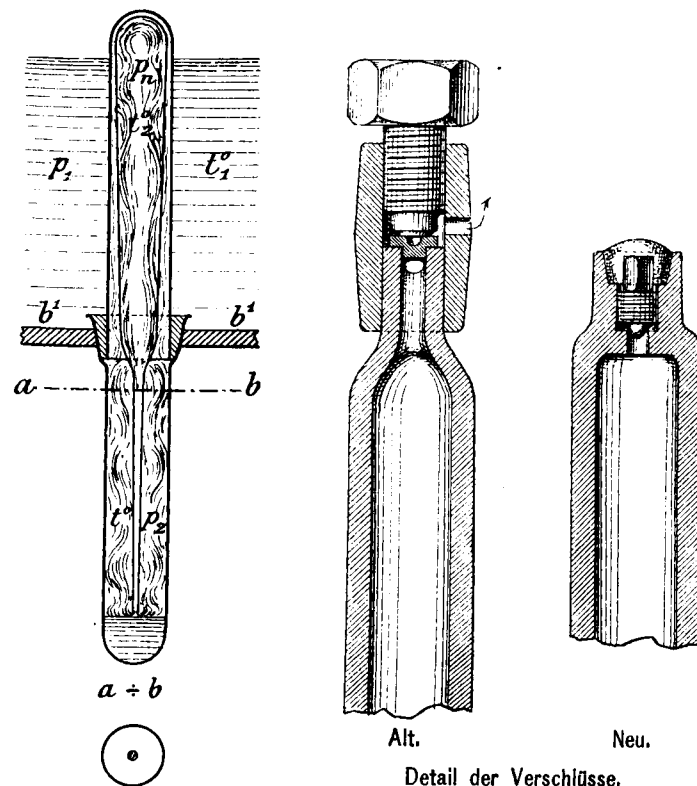
$$k_2^{(3)} = \frac{38 \cdot 5 \times 13 \cdot 0}{10 \cdot 10} = \cdot / 49 \cdot 0 \text{ Cal.}$$

wie vorstehend aus der Gleichung IV direct entwickelt wurde. Diese hypothetische Anschauung, daß  $k_2$  proportional zur zunehmenden Temperaturdifferenz zwischen Transmissions- und Betriebsdampf wächst, gewinnt umsomehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man berücksichtigt, was später weiter besprochen werden wird, daß von dieser Temperaturdifferenz die Geschwindigkeit des bewegten Transmissionsdampfes abhängig ist, der dynamische Zustand aber, in denen sich die Wärme übertragenden oder aufnehmenden Medien befinden, sehr wesentlich den Effect der Transmission beeinflussen. Ein Heizkörper z. B., welcher mit einem Circulationsmantel umgeben oder in der Heizkammer einer Luftheizung steht, gibt zufolge der stärkeren Luftbewegung bis zu  $\frac{1}{3}$  mehr Wärme an die Luft ab, als wenn derselbe frei in einem Raume postirt ist.

Ganz geänderte Resultate gegen das sonst beobachtete progressive Fortschreiten des Transmissions-Coëfficienten  $k_2$  mit dem Wachsen der Temperaturdifferenzen  $(t - t_1) = \Delta$  bei den Versuchsgruppen ad 1) und 3) lassen nun aber die beiden Versuche ad 4) und 5) erkennen, und namentlich die aus dem letzten Versuche ad 5) berechneten Coëfficienten  $k_1^{(5)}$  und  $k_2^{(5)}$  führen zu der berechtigten Anschauung, daß wohl hier ganz andere Beziehungen zwischen den die Wärme austauschenden Medien bestanden oder vielmehr daß die hiebei in Frage kommenden Medien überhaupt andere sein mussten, als bei den Versuchen ad 1) bis 3). Die Betrachtung der bei den Versuchen ad 4) und 5) sich weit ungünstiger herausstellenden Ueberleitungs-Coëfficienten lässt es nun als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß hier in der That das die Transmission bewirkende Medium bei diesen beiden, vorwiegend aber dem Versuche ad 5), nicht gesättigter, sondern theils oder vollkommen überhitzter Wasserdampf war. Diese bisher unbewiesene Anschauung gewinnt umsomehr an Wahrscheinlichkeit, als der Versuch 5) dadurch unterbrochen wurde, daß das verwendete ca. 2 m lange Rohr von  $\varnothing = 21/34$  mm, welches, wie erwähnt, mit Wassergas geheizt wurde, an seinem in der Feuerung gelegenen Theile schadhaft wurde, und der Augenschein ergab, daß an seinem tiefsten Punkte eine Ueberheizung der Rohrwandung stattgehabt hatte. Wenn nun die Anschauung, daß an solchem Defecte das Vorhandensein überhitzter Dämpfe in den Transmissionsröhren die Ursache war, richtig ist, so wird es interessant und nöthig werden, zu untersuchen, wieso die Bildung überhitzter Dämpfe unter den bestanden Verhältnissen möglich wurde, und die Mittel aufzufinden, mit welchen dem Auftreten so kritischer Zustände, eventuell bei der Construction von Verdampfungsapparaten nach diesem System wirksam gesteuert werden könnte.

Eine solche Untersuchung macht es erforderlich, die Vorgänge, welche bei der Wärmeübertragung in dem Inneren der Transmissionsrohre statthaben werden, zunächst näher zu beleuchten. Stellt das beistehend skizzirte Rohr eines der verwendeten Transmissionsrohre im verticalen Schnitte vor, welches mit dem oberen Ende, wie bei dem Kessel, in den Wasserraum, mit dem unteren in den Feuerraum hineinragt, so wird im Beharrungszustande in dem Rohrende, welches im Feuerraum gelegen ist, sich ein abhängiges, nach Volumen und Dichte begrenztes Dampfquantum bilden, welches sich in dem ganzen inneren luftleeren Transmissionsrohre ausbreitet. Da derselbe oberhalb

der Durchdringung des Kesselbodens  $b^1 b^1$  indirect mit dem kälteren Wasser der Betriebskessel  $B$  in Berührung kommt, wird der Transmissionsdampf von dieser Stelle an theilweise



condensiren und dabei seine Ursprungsspannung zu reduciren suchen, so daß continuirlich eine wechselnde und zwar etwas erniedrigte Spannung in dem oberen Rohrende entstehen muss, welche zur Folge hat, daß ein Dampfstrom innerhalb des Rohres entsteht, der seine Bewegungsrichtung vom unteren nach dem oberen Rohrende annimmt. Das im oberen Rohrende ausgeschiedene Condensationswasser wird, da es zunächst an den Rohrwandungen adhärirt, dort sich, in zunehmender Menge nach unten fließend, ansammeln, und so dem nach oben strömenden Transmissionsdampfe entgegen laufen; auf solche Weise wird ein vollständig geschlossener Kreisproceß statthaben, der das Wesen dieses Systemes bildet. Die Strömung des Dampfes im unteren Rohrtheile nehme ich, gestützt auf meine Beobachtungen und in Erwägung dessen, daß die stärkste Erwärmung desselben von der Rohrwandung ausgeht, als in einem mehr oder weniger ringförmigen Querschnitt, vorwiegend an den Rohrwandungen steigend, an, was zur Folge haben wird, daß rückfließendes Condensationswasser und aufwärts strömender Transmissionsdampf sich nahe der Durchdringungsstelle am Kesselboden kreuzen werden. Durch diese Erklärung gewinnt die weitere hypothetische Anschauung an Wahrscheinlichkeit, daß der Condensationsstrom sich von der Kreuzungsstelle zu einem geschlossenen Wasserstrahl compensirt, welcher inmitten des Dampfstromes, nach unten fließend, sich zunehmend verringert, und zwar Letzteres deshalb, weil der in den tieferen Rohrschichten anzunehmende höher gespannte, sich auf seinem Wege von der Feuerung nach dem Kessel zu überhitzen strebende Transmissionsdampf mit diesem Wasser direct sättigen wird.

Hält man nun diese Anschauung über die Bewegungserscheinungen zwischen Transmissionsdampf und Condensationswasser fest, so wird man auch hierin eine Erklärung für die angenommene Erscheinung finden können, daß trotz vorhandenen Wasserüberschusses in den Transmissionsröhren unter gewissen Umständen und Verhältnissen überhitzte oder theils überhitzte Dämpfe gebildet werden können, denn man kann sich leicht vorstellen, daß die Verhältnisse zwischen Dampf- und Wasserquerschnitt (des Condensationswassers) einerseits, sowie des Verhältnisses beider zusammen zum verfügbaren Gesamt-Transmissions-

Rohrquerschnitt, mit Berücksichtigung der durch die Gegenströmung der beiden Medien bedingten Widerstände, solche werden, daß der Rücklauf des Condensationswassers entweder ganz gesperrt oder doch so gehemmt wird, daß eine vollkommene Sättigung des strömenden Dampfes in der Zeiteinheit nicht mehr möglich ist und hiedurch die Ueberhitzung bedingt wird.

Um diese Verhältnisse untersuchen zu können, wird es zunächst erforderlich werden, sich darüber Klarheit zu verschaffen, mit welchen Geschwindigkeiten sich die transmittirenden Medien, und zwar zunächst die strömenden Dämpfe, innerhalb der Rohre bewegen. Bezeichnet man zu diesem Zwecke mit:

$b_2$  = gesuchte Dampfgeschwindigkeit des Transmissionsdampfes in  $\frac{dm}{sec.}$ ;

$q$  = verfügbarer Gesamtquerschnitt der Transmissionsrohre pro  $1 m^2$  Heizfläche;

$t$  und  $t_1$  = Dampftemperaturen wie früher des Transmissionsbetriebsdampfes;

$N$  = gesunde Verdampfung wie früher pro  $1 m^2$  und Stunde;

$s_2$  = spezifisches Gewicht des Transmissionsdampfes, bezw. auch Wasser;

$\eta$  = nutzbare latente Wärme, welche bei Reduction des Transmissionsdampfes von der Spannung  $p_2$  auf  $p_1$  frei wird, so entsteht die leicht einzusehende Gleichung:

$$b_2 \cdot q \cdot s_2 \cdot \eta \cdot 3600 = N(606.5 + 0.305 t_1) \quad V)$$

in welcher Gleichung alle vorkommenden Factoren, mit Ausschluss von  $\eta$ , welches früher noch zu berechnen bleibt, ohne weiteres aus den gewonnenen Versuchsergebnissen eingesetzt werden können. Die Gesamtwärme =  $G$ , welche zur Bildung eines Dampfes von der Temperatur  $t^0$  erforderlich werden würde, stellt sich, wie nach Regnault bekannt, zu:

$G = 606.5 + 0.305 t$  und hiernach die latente Wärme bei vollständiger Condensation

$\pi = 606.5 + 0.305 t - t$ ; da aber die Condensation nur bis zu der Temperatur  $t_1$  vor sich gehen kann, so bleibt die nutzbare, gesuchte latente Wärme  $\eta$  zu

$$\eta = 606.5 + 0.305 t - t - t_1 = 606.5 - t(1 - 0.305) - t_1 = 606.5 - 0.695 t - t_1 \text{ oder}$$

$$\eta = 606.5 - (t_1 + 0.695 t) \quad VI)$$

und setzt man diesen gewonnenen Werth in die obige Gleichung (V) ein und löst dieselbe für  $b_2$ , so ergibt sich:

$$b_2 = \frac{N(606.5 + 0.305 t_1)}{q \cdot s_2 \cdot 3600 [606.5 - (t_1 + 0.695 t)]} \text{ oder übersichtlicher geschrieben:}$$

$$b_2 = \frac{N}{3600 \cdot q \cdot s_2} \cdot \frac{606.5 + 0.305 t_1}{606.5 - (t_1 + 0.695 t)} \quad VII)$$

Es bleibt zu dieser Entwicklung zu bemerken, daß, da es sich uns hier zunächst um Verhältnisziffern handelt, keinerlei die Rechnung complicirende Berücksichtigung der vorkommenden Bewegungshindernisse des Dampfes durch Reibung, Contraction etc. vorgenommen wurde und vorläufig der Querschnitt  $q$  als vollkommen für den Dampf verfügbar angenommen wurde.

Die angestellte Berechnung der Dampfgeschwindigkeiten in jedem der zum Vergleiche herangezogenen Versuche nach dieser entwickelten Formel ergibt nun für:

ad 1)	$b_2^{(1)} = 19.90$	bei der Temperaturdifferenz	$t^{(1)} = 167.5$ ; $t_1^{(1)} = 160.0$ ; $\Delta^{(1)} = 7.50$
" 2)	$b_2^{(2)} = 25.41$	" "	$t^{(2)} = 168.0$ ; $t_1^{(2)} = 157.9$ ; $\Delta^{(2)} = 10.100$
" 3)	$b_2^{(3)} = 20.50$	" "	$t^{(3)} = 151.0$ ; $t_1^{(3)} = 138$ ; $\Delta^{(3)} = 13.00$
" 4)	$b_2^{(4)} = 10.40$	" "	$t^{(4)} = 266.5$ ; $t_1^{(4)} = 100.5$ ; $\Delta = 166.00$
" 5)	$b_2^{(5)} = 9.05$	" "	$t^{(5)} = 266.5$ ; $t_1^{(5)} = 100.5$ ; $\Delta = 166.00$

für die Versuche ad 1) bis 3) auch hier ein fast proportionales Zunehmen der Geschwindigkeit mit den Temperaturdifferenzen beobachtet werden kann, denn es würde sich berechnen, unter Annahme solcher Proportionalität  $b_2^{(2)}$  aus  $b_2^{(1)}$  und  $\Delta^{(2)}$ ;  $\Delta^{(1)}$

$$b_2^{(2)} = \frac{19.90 \times 10.10}{7.5} = \div 26.0$$

gegenüber 25.41 und mit Rücksicht auf die Querschnittsverschiedenheit  $b_2^{(3)}$  aus  $b_2^{(2)}$

$$b_2^{(3)} = \frac{25.4 \times 13.0}{10.10} = \div 33 \text{ gegen } 2 \times 20.5 = 41.0.$$

Die Geschwindigkeit  $b_1$  weiter, mit welcher sich der als geschlossener Strahl angenommene Condensationswasser-Strom in den Transmissionsröhren nach abwärts bewegt, würde sich, wenn man zunächst von jeder Beeinflussung desselben durch die entgegengerichtete Dampfströmung abstrahirt, nach der Formel für den senkrechten Ausfluss eines dichteren Mediums in ein dünneres Medium bestimmen lassen, d. h.

$$b = \sqrt{2 g \cdot H \cdot \left(1 - \frac{s_2}{s_1}\right)};$$

worin  $s_1$  und  $s_2$  die Dichten des schwereren und leichten Mediums bezeichnen würden. Da nun aber im vorliegenden Falle der

Werth  $\frac{s_2}{s_1}$  einen ganz geringen Betrag gegenüber der Einheit aus-

macht, kann dieser Quotient  $\frac{s_2}{s_1}$  vernachlässigt bleiben und, um dem Einfluss der immerhin geringen Dampfgeschwindigkeit etwas Rechnung zu tragen, solle das  $b_1$  so berechnet werden, wie es sich näherungsweise für den fallenden Regen in schwach bewegter Luft nach Wolpert zu

$$b_1 = 0.60 \sqrt{2 g \cdot H} \quad VIII)$$

ergibt.

Es sollen zum weiteren Vergleiche nunmehr die Resultate der Versuche ad 3) und 5) herangezogen werden, da diese vor Allem charakteristisch erscheinen, und beide mit annähernd gleich dimensionirten Transmissionsröhren bei verticaler Apparatsconstruction vorgenommen wurden. Die in Berechnung zu führende Condensationswasser-Geschwindigkeit stellt sich sodann nach Obigem für beide Versuchsfälle gleich, nämlich zu

$$b_1^{(3,5)} = 0.60 \sqrt{2 \cdot 9.81 \times 1.40} = 0.60 \times 5.24 = 3.144 m$$

Es würde nun wohl ein sehr schwieriges und mit Berücksichtigung dessen, daß mehrere hypothetische Annahmen vorliegen, recht überflüssiges Problem sein, wollte man aus den bisherigen Ermittlungen es unternehmen, ziffermäßig weiter die hemmenden Einflüsse zu bewerten, welche einestheils auf das herabfließende Wasser, andererseits auf den emporströmenden Transmissionsdampf ausgeübt werden, und wollte man diesen Factoren bei einer eventuell zu erlangenden Grenzbewerthung der Querschnittsverhältnisse ziffermäßig Rechnung tragen. Ich begnüge mich vielmehr damit, durch die vorstehend geführten Berechnungen den Nachweis als erbracht anzusehen, daß die zu starke Bewegung der Medien, nachdem die Geschwindigkeiten als auffallend geringe erscheinen, weniger ausschlaggebend für die Querschnittsverhältnisse und Querschnittsverengungen sein werden, als vielmehr die Dichten und Mengen derselben, welche letztere in dem hier

vor Allem charakteristischen Zusammenhänge mit den Rohrquerschnitten stehen, daß, je dichter, d. i. je höher gespannt der Transmissionsdampf war, umso mehr Querschnittsfläche das vermehrt rückfließende Condensationswasser benöthigt. Es können deshalb

Die Vergleichung der gefundenen Dampfgeschwindigkeiten mit den jeweilig stattgehabten Temperaturdifferenzen ergibt nun auch hier, trotzdem dies nicht sogleich ersichtlich, da die Querschnittsverhältnisse der verwendeten Rohre verschieden waren, daß



die Querschnittsbewerthungen mit Berücksichtigung der gewonnenen Rechnungsergebnisse weit einfacher und durchsichtiger aus der nachfolgenden Betrachtung gewonnen werden, wobei ebenfalls nur die Versuche 3) und 5) ziffermäßig in Rechnung gezogen werden sollen und bei welchen angenommen sein soll, es sei auch bei dem Versuche 5) gesättigter Dampf in dem Versuchsrohre vorhanden gewesen. Bezeichnet man unter dieser Voraussetzung mit:

$q$  = verfügbarer Gesamt-Transmissions-Rohrquerschnitt pro 1  $m^2$  Heizfläche von früher,

$q_1$  = Querschnitt, welchen das rückfließende Condensationswasser benöthigt,

$q_2$  = Querschnitt, in welchem sich der Transmissionsdampf bewegt,

$s_1$  = specifisches Gewicht, resp. Dichte der Flüssigkeit,

$s_2$  = " " " " des Transmissionsdampfes

$b_1$  und  $b_2$  = die berechneten Geschwindigkeiten von Wasser und Dampf von früher,

so würden, zunächst unter der Annahme gleicher Geschwindigkeiten der beiden bewegten Medien, die Gleichungen bestehen:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{s_2}{s_1} \text{ oder } q_1 = q_2 \cdot \frac{s_2}{s_1} \text{ und ferner}$$

$$q_1 + q_2 = q \text{ oder } q^2 = q - q_1,$$

was in der Gleichung für  $q_1$  = eingesetzt ergibt:

$$q_1 = (q - q_1) \cdot \frac{s_2}{s_1} \text{ oder}$$

$$q_1 + q_1 \cdot \frac{s_2}{s_1} = q \cdot \frac{s_2}{s_1}, \text{ woraus entsteht}$$

$$q_1 \left( 1 + \frac{s_2}{s_1} \right) = q \cdot \frac{s_2}{s_1} \text{ oder}$$

$$q_1 = \frac{q \cdot s_2 \cdot s_1}{s_1 (s_1 + s_2)} = \frac{q \cdot s_2}{s_1 + s_2},$$

und da sich weiter dieser Querschnitt wegen der grösseren Wassergeschwindigkeit noch verkleinert im Verhältnisse  $\frac{b_2}{b_1}$ , so entsteht:

$$q_1 = \frac{q \cdot s_2}{s_1 + s_2} \cdot \frac{b_2}{b_1} \quad \dots \dots \dots \text{IX)}$$

Nach dieser sehr einfachen Gleichung und aus der Relation  $q_2 = q - q_1$  wurden nun für die beiden Versuchsergebnisse die fraglichen Querschnittsverhältnisse

$$\frac{q_1^{(3)}}{q_2^{(3)}} \text{ und } \frac{q_1^{(5)}}{q_2^{(5)}}$$

bestimmt und stellt sich dabei heraus, daß dieselben in runden Ziffern für den Versuch

ad 3)  $q_1^{(3)} : q_2^{(3)} = \div 1 : 560$  und für den Versuch

ad 5)  $q_1^{(5)} : q_2^{(5)} = \div 1 : 120$  betragen.

Berücksichtigt man nun aber noch, daß bei Versuch 5) sicher kein gesättigter Dampf vorhanden war, da sonst, zu schließen aus dem Versuche ad 4) eine mehr als doppelt so große Verdampfung hätte erzielt werden müssen, so lässt sich mit Sicherheit annehmen, daß das Verhältniß  $q_1^{(5)} : q_2^{(5)}$  bei gesättigtem Dampf hätte noch weit ungünstiger ausfallen müssen. Da nun bei all' meinen vorangegangenen Versuchen von ad 1) bis ad 3) constatirt wurde, daß bei den vorgelegenen Constructionsverhältnissen sich immer nur vollständig gesättigter Dampf in den Transmissionsrohren befand, so glaube ich mit einiger Berechtigung schließen zu dürfen, daß das Verhältniß des Wasserquerschnittes zum Dampfquerschnitt bis zu der gefundenen Grenze, nämlich ca. 1 : 500, die Gefahr der Bildung überhitzter Transmissionsdämpfe ausschließt, und ich gewinne mit dieser Verhältnisziffer eine praktische Grundlage für die Construction von Verdampfungsanlagen nach dem vorstehend beschriebenen Transmissionsverfahren.

Nach dieser vorwiegend theoretischen Behandlung meines Themas, welche ich wählte, um Ihnen das Princip möglichst charakteristisch vorzuführen, gestatte ich mir nur kurz, und zwar nur deshalb noch auf eine praktische Frage, nämlich die „Oekonomie“ solcher Verdampfungs-Einrichtungen einzugehen, weil ein vollkommenes Uebergehen derselben eventuell als ein wunder Punkt des Principes aufgefasst werden könnte, welcher hier absichtlich nicht berührt wurde. In Wahrheit ergaben auch diesbezügliche Untersuchungen recht befriedigende Resultate, und zwar wurden für die Versuchsgruppe ad 3) = 9- bis 9.5fache Verdampfung bei Verwendung preussisch-schlesischer Steinkohle gefunden. Detaillirte Versuche über Brennstoffverbrauch sind zur Zeit noch nicht vollkommen abgeschlossen worden, weshalb ich mir eine Veröffentlichung hierüber vorbehalte. Daß jedoch auch die Berücksichtigung der Oekonomie dieses Princip als sehr brauchbar erscheinen lässt, geht aus der Thatsache hervor, daß sich die Wärme-Aufnahmefähigkeit hier als eine ganz enorm hohe ergab. So wurde z. B. bei der vorliegenden Kesselconstruction, bei einer Initial-Rosttemperatur von 1200° C., constatirt, daß die Feuergase nach Zurücklegung des ersten Zuges, also eines Weges von 0.90 m, bis zu 450° C., mindestens aber zu 500° C. abgekühlt wurden, wobei die berührte Heizfläche 1.40  $m^2$  betrug.

Ich beschränke mich nun nur noch kurz darauf, Ihnen die durch Verwendung eines solchen Verdampfverfahrens zu erzielenden Vortheile, sowie einige specielle Anwendungen desselben für andere Zwecke als zu Dampfkesseln vorzuführen. Behalte ich hierbei zunächst die Construction von Betriebsdampfkesseln im Auge, so stellen sich folgende Vorzüge derselben in den Vordergrund:

1. die vollständige Vermeidung direct vom Feuer berührter Heizflächen;

2. die hiedurch bedingte vollständig ausgeschlossene Explosionsgefahr und deshalb concessionsfreie Benützung solcher Kessel, namentlich für das Kleingewerbe, elektrische Beleuchtungs-Anlagen, sowie Centralheizungen etc.;

3. nachweislich vollkommen ausgeschlossene Festbrennung von Kesselstein, da alle Heizflächen vertical construirt sind, die rapide Wärmeübertragung eine vortheilhaft lebhafte Bewegung des Kesselwassers zur Folge hat und die niedere Temperatur der Heizflächen, welche ein Festbrennen der ausgeschiedenen kohlen- und schwefelsauren Salze etc. von vorneherein ausschließt;

4. die äußerst compendiöse Construction der Kessel, bei welcher bis zu 50% an Heizfläche gespart werden kann;

5. die bereits in der Construction ermöglichte hohe Leistungsfähigkeit der Kesselheizflächen, welche ohne Gefahr bis zu 100 kg Dampf pro Stunde und 1  $m^2$  gesteigert werden kann;

6. die nachweisbar große Oekonomie, mit welcher derartig construirte Dampfkessel arbeiten.

Das neue Transmissionsverfahren wird aber nicht allein für Dampferzeuger zu Betriebszwecken zweckthunliche Anwendung finden können, sondern gestattet vielmehr eine vielseitige Benützung. So z. B. wird dasselbe für chemisch-technische Zwecke gewiss nicht zu unterschätzende Vortheile bieten, namentlich da, wo es sich um das Abdampfen dickflüssiger oder leicht entzündbarer Stoffe handelt. So empfahl mir z. B. Herr Hofrath Dr. Caro in Mannheim das Verfahren für die Abdampfkessel von Natronlaugen anzuwenden, welches bei der Anilin-Herstellung just deshalb große Schwierigkeiten und Gefahren erbringt, weil alle verwendeten Kessel, wahrscheinlich zufolge der schlechteren Wärmeüberleitung, in den Nietverbindungen leiden und sehr leicht schadhafte werden. Ebenso könnten die Kochkessel für Oele z. B. bei Herstellung des Linolins, ebenso bei der Farbenfabrikation etc. durch das Verfahren weit vortheilhafter und ökonomischer beheizt werden, wie auch die Anwendung des Systemes für alle Arten von Destillationen schätzbare Vortheile gegenüber den bisher verwendeten Methoden erbringen dürfte.

Ich gestatte mir, meine Mittheilungen hiemit zu schließen, danke Ihnen für die mir geschenkte Aufmerksamkeit und werde mich freuen, wenn Ihnen meine Darstellungen einiges Interesse boten.

## Die elektrische Bahn in Lemberg.

Am 31. Mai 1894 fand in Lemberg die Eröffnung der elektrischen Bahn statt. Es ist dies eine 5.66 km lange Theilstrecke der am 31. Juni 1893 concessionirten Straßenbahn von 8.5 km Länge, welche am genannten Tage dem öffentlichen Verkehre übergeben wurde.

Die Lemberger elektrische Bahn ist doppelgeleisig und wurde nach Sprague-System, also mit oberirdischer Stromzuführung durch die Firma Siemens & Halske erbaut. Die Bahn hat 1 m Spurweite und führt vom Bahnhofe durch das Innere der Stadt zum Stadtpark, in welchem sich die Ausstellung befindet.

Das Geleis besteht aus Rillenschienen von 9 m Länge, deren Meter 32.5 kg wiegt (sogenannte Phoenix-Schiene). Die Schienen wurden directe, also ohne Schwellen auf den Schotter gelegt und zwischen das Straßenpflaster solid gebettet. Die Schiene ist 140 mm hoch, hat eine Kopfbreite von 77 mm und eine Fußbreite von 124 mm.

Das Gewicht von 9 m Geleis setzt sich zusammen aus:

2 Schienen à 9 m Länge .	Gewicht 585— kg
2 Innenlaschen . . . . .	" 10.80 "
2 Außenlaschen . . . . .	" 12.06 "
8 Laschenbolzen . . . . .	" 4.08 "
4 Verbindungsschrauben . .	" 17.48 "
8 Schraubenbolzen . . . . .	" 2.22 "
	631.64 kg

so daß also 1 m Geleis 70.182 kg wiegt.

Die stromführende Leitung besteht aus einem 8 mm starken Draht aus Hartkupfer, welcher durch quer über die Straßen gespannte Stahldrähte gleicher Stärke in einer Höhe von 6 m getragen wird. Die ganze Leitung ist in 5 Theile getheilt, von denen jeder durch eine besondere Leitung aus Kupferdraht (Feederleitung) mit Strom aus der Centralstation gespeist wird. Die Gesamtlänge der Arbeitsleitung beträgt 12.538 km, jene der Speiseleitungen 15.883 km und beträgt der elektrische Widerstand der Ersteren 0.337, der Letzteren 0.349 Ohm pro Kilometer Länge.

In der Centralstation, welche außerhalb der Stadt an einem kleinen Bache angelegt wurde, stehen zwei Röhrenkessel der Firma Dürr — Gehre aus Mödling von je 152 m<sup>2</sup> Heizfläche, in welchen Dampf von 10 Atmosphären Spannung erzeugt wird. Diese Kessel, von denen vorläufig nur einer im Betriebe steht, werden durch das Wasser aus dem Bache gespeist, welches nach der Methode Beranger & Stirling gereinigt wird, bevor es in die Kessel mit Hilfe eines Giffard'schen Injectors getrieben wird.

Der in den Kesseln erzeugte Dampf dient zum Betriebe zweier Compound-Condensations-Maschinen der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ruston & Co., von denen jedoch vorläufig nur eine im Betriebe steht.

Die Dampfmaschinen arbeiten bei 9 Atm. Dampfspannung mit je 250 HP und machen 135 Touren pro Minute. Jede dieser Maschinen ist directe, also ohne Riemen oder Seilübertragung mit der zugehörigen Dynamo gekuppelt, so daß also auch diese 135 Touren in der Minute macht.

Die Dynamomaschinen sind Siemens-Maschinen, sogenannte Innenpolmaschinen, von denen jede 107.520 Watt bei einer Klemmenspannung von 500 Volt leistet. Diese langsamgehenden Gleichstrom-Maschinen zeichnen sich durch einen ruhigen Gang aus und haben ein gefälliges Aeußere.

Der in diesen Maschinen durch die Kraft des Dampfes erzeugte Strom, passiert einen Ampère- und einen Voltmeter, gelangt sodann zum Schaltbrette, von wo aus er in die Speiseleitungen (Feederleitungen) gelangt, welche Leitungen ihrerseits den Strom den beiden, längs den Straßen in der Luft gespannten Arbeitsleitungen zuführen.

Die eine dieser Arbeitsleitungen ist für die in der Richtung von der Centrale zum Bahnhofe laufenden Wagen bestimmt, während die andere zur Versorgung mit elektrischem Strom jener Wagen dient, welche in der umgekehrten Richtung laufen.

Die Stromversorgung der Wagen erfolgt durch eine am Wagendache federnd angebrachte, aus Fichtenholz verfertigte Stange von 3 m Länge, die an ihrem Ende einen messingenen Bügel, eine Art Schleife trägt. Dieser 1.4 m breite Bügel wird durch eine am Wagendache angebrachte Feder mit einer geringen Kraft an die Arbeitsleitung gedrückt, so daß er während des ganzen Laufes des Wagens mit dieser in Contact verbleibt.

Der Bügel steht durch Vermittlung des Contactbügels mit dem unter dem Wagen angebrachten Motor in metallischer Verbindung, was ermöglicht, daß der elektrische Strom, welcher die Arbeitsleitung durchfließt, zum Wagenmotor gelangt.

Der Wagenmotor ist eine Siemens'sche Dynamomaschine, welche die Bewegung ihrer Welle mittelst Zahnräder und Gall'scher Ketten auf die beiden Achsen des Wagens überträgt.

Die Gelenkbolzen der Gall'schen Ketten sind mit cylindrischen Stahlhülsen umgeben, die sich um die Bolzen drehen können, und dies bewirkt, namentlich dadurch, daß diese Bolzen durch Löcher geschmiert werden können, welche in den Hülsen angebracht sind, daß die Reibung recht gering ausfällt.

Die Uebersetzung von der Motorwelle, welche 450—500 Umdrehungen per Minute macht, auf die Radachsen steht im Verhältnisse von 3:1.

Der ganze Motor ist so gebaut, daß er unter dem Wagen, und zwar in der Mitte desselben, Platz findet, woselbst er federnd aufgehängt ist.

Dadurch, daß der Elektromotor ohne irgend einen Schaden auf kurze Zeit eine Leistung übernehmen kann, welche die normale Beanspruchung vier Mal übertrifft, vermag der elektrische Wagen Steigungen zu nehmen, welche dem Pferdebetriebe kaum zugänglich sind, sowie zufällige Verkehrshindernisse, wie Verschmutzung der Geleise, Schnee etc., zu besiegen, welche beim Pferdebetriebe bereits Verkehrsstockungen herbeiführen.

Der Motor wiegt im Ganzen 3 t und ist auf 20 HP berechnet, was durchaus nothwendig ist, da die Lemberger Straßenbahn stellenweise Steigungen aufweist, welche 600/00 übersteigen und außerdem viele und scharfe Krümmungen hat.

Der von der Arbeitsleitung kommende Strom gelangt, nachdem er den Wagenmotor passiert hat, in die Schienen und durch diese zur Erde, woselbst er sich verliert.

Der durch diesen Strom in Bewegung versetzte Wagen wiegt 5.86 t, so lange er leer ist, dessen Gewicht steigt aber auf 8.24 t, sobald er vollbesetzt ist, da er 32 Passagiere und 2 Personen des Dienstpersonales, also im Ganzen 34 Personen fasst.

Die Fahrgeschwindigkeit wurde seitens der Behörde auf 15 km per Stunde in maximo festgesetzt. Mit dieser Geschwindigkeit wird jedoch nur außerhalb der Stadt gefahren, während innerhalb derselben die Fahrgeschwindigkeit auf 8 km normirt wurde.

Der Wagen kann von seiner größten Geschwindigkeit aus in einigen wenigen Secunden zum Stillstande gebracht werden, er kann aber auch in derselben Zeit von der augenblicklichen zu einer höheren Geschwindigkeit übergehen und so alle Vortheile ausnützen, welche die jeweilige Gestaltung des Straßenverkehrs zulässt.

Es lässt sich damit, ohne Gefahr für die Passanten auf der Straße, eine viel größere mittlere Geschwindigkeit erreichen als vorgeschrieben wurde, wie dies am besten die commissionell vorgenommenen Probefahrten erwiesen haben, bei welchen stellenweise mit 21 km per Stunde gefahren wurde, ohne den Straßenverkehr nennenswerth zu beunruhigen.

Der zum Betriebe erforderliche Strom ist selbstverständlich von der Arbeit abhängig, welche auf der Schiene geleistet werden soll. Da diese Arbeit von dem zu bewältigenden Widerstande, also von der bewegten Last und der Fahrgeschwindigkeit abhängt, diese beiden Factoren aber recht sehr veränderlich sind, so muss auch die Stromstärke stark variiren. Im Durchschnitte werden 15 Ampère pro Wagen verbraucht.

Ueber die Rentabilität der ganzen Anlage, welche 665.000 fl. kostet, werde ich später sprechen; vorläufig sei nur erwähnt, daß die Firma Siemens & Halske die Bahn auf eigene Rechnung erbaut hatte, und daß sie die ersten zwei Jahre den Betrieb auf eigene Rechnung führen wird.

Nach Ablauf dieser Frist hat die Gemeinde der Stadt Lemberg sich zu entscheiden, ob sie die Bahn, welche auf 50 Jahre concessionirt wurde, von der Firma ablösen, mit der Firma eine Gesellschaft bilden, oder aber die Bahn der Firma behufs Bildung einer Actiengesellschaft überlassen will.

Lemberg, 5. Juni 1894.

Gostkowski.

## Vereins-Angelegenheiten.

## Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 14. Februar 1894.

Der Vorsitzende, Regierungsrath Prof. Kick, leitet als ersten Punkt der Tagesordnung die Wahl ein für einen Delegirten in das Schiedsgericht. Hierauf bringt Herr Director Zwiauer seine Mittheilungen über „Classification und Benennung der Dampfkessel“.

Redner verweist zunächst auf die bei der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft eingeführte Eintheilung der Kessel in Classen und gelangt eine Anzahl diesbezüglicher Skizzenblätter zur Vertheilung unter die Anwesenden. Er betont, daß bei einer Benennung der Kessel von bisher gebräuchlichen Eigennamen ganz abzusehen wäre, sowie er auch mit der Bezeichnung nach einzelnen Theilen derselben wie: Sieder, Flammrohr, Wasserröhren, nicht einverstanden ist. Er schlägt die Eintheilung der Kessel in zwei Hauptgruppen vor: 1. außen gefeuerte und 2. innen gefeuerte; jede Gruppe wäre dann in Classen zu unterabtheilen. Bei der Benennung von aus mehreren Theilen zusammengesetzten Kesseln wäre immer jener Theil zuerst zu nennen, der im ersten Zuge liegt, dann die anderen Theile, z. B. Oberkessel mit einem oder zwei Unterkesseln (nicht Siedern), wenn der Oberkessel im ersten Zuge liegt; zwei Unterkessel mit einem Oberkessel, wenn die Unterkessel im ersten Zuge liegen u. s. w. Schließlich würde es sich noch um Aufstellung einer passenden Nomenclatur für die Kesselelemente handeln. Um die gegebene Anregung zu realisiren, schlägt der Vortragende die Wahl eines Special-Comités vor und werden von der Versammlung folgende Herren per Acclamation in dieses Comité gewählt: Professor Czischek, Ober-Inspector Elbel, Prof. Horwatsch, Kessel- und Maschinenfabrikant Jaschka, Ober-Ingenieur Ueber und Director Zwiauer.

Der Vorsitzende dankt Herrn Director Zwiauer für die gemachte Anregung und da Herr Ober-Ingenieur Schlösser verhindert ist, seinen angekündigten Vortrag über „Umstellthüren von Waggonen“ zu halten, eröffnet Inspector Petschacher eine Discussion über die Vor- und Nachteile der Vorprüfung von Patenten nach deutschem Muster. Es betheiligen sich an dieser Discussion außer dem Vorsitzenden die Herren v. Stockert, Jaschka, Zwiauer und Hopf, und geht aus derselben nach Vorführung von Erfahrungen hervor, daß die Stimmung für und gegen die Vorprüfung der Patente sich ziemlich das Gleichgewicht hält. Inspector Petschacher dankt zum Schlusse für die Mittheilungen und der Vorsitzende schließt die Versammlung.

Versammlung vom 28. Februar 1894.

Der Vorsitzende, Regierungsrath Prof. Kick, theilt zunächst mit, daß die seinerzeit angeregte Excursion in die Maschinenfabrik und Eisengießerei der Gebr. Hardy am 16. März d. J. stattfindet und richtet ferner an die Versammlung die Anfrage, ob eine Umarbeitung der Honorar-Tarife für Ingenieur-Arbeiten auch von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure gewünscht wird. Nachdem dies einstimmig bejaht worden war, wird die Wahl von drei Delegirten für das diesbezügliche Comité vorgenommen; es wurden gewählt die Ingenieure Helmsky und v. Pichler und Director Zwiauer.

Ingenieur Gölsdorf beginnt hierauf seinen Vortrag über „Compound-Locomotiven“. Er bezieht sich zunächst auf seine diesbezüglichen Mittheilungen in der Fachgruppe vom 4. März 1891. In einem gedrängten Ueberblick über die Entwicklung der Dampfmaschine, resp. der Locomotive weist der Vortragende nach, daß die erste Locomotive, auf die 1774 von Hornblower ein Patent genommen wurde, bereits eine Compound-Locomotive war, und diese demnach vor circa 20 Jahren erst wieder auf's neue erfunden wurde. Es kamen die Systeme von Mallet, Burries, Wordsdell, Lindner und anderen nach einander, die betriebsfähige Locomotiven lieferten und sich besonders in der Lösung der Frage des Anfahrens unterscheiden.

Die theilweise Unverlässlichkeit und Unsicherheit aller dieser Systeme im Betriebe veranlassten den Vortragenden, vor zwei Jahren eine Compound-Locomotive zu construiren. Das Resultat war eine ebenso einfache Anordnung mit, dem Locomotivführer durchaus bekannten Theilen als eine sichere und jederzeit verlässliche Construction, die sich im Betriebe bereits bestens bewährte.

Im zweiten Theil seiner Ausführungen setzt der Vortragende das Wesen der Verbund-Locomotive in klarer Weise unter Vorführung von

Dampfdiagrammen und graphischer Darstellung der combinirten Tangentialkräfte beider Kurbelkreise auseinander und kommt dabei zu dem Schluss, daß nur bei Steuerungen, die möglichst große Füllung geben, geringe Differenz der Tangentialkräfte und Verhinderung des Rädergleitens erreicht werden. Der Redner bespricht die Vortheile des Verbund-Systems, außer der Oekonomie erhöhte Leistung, geringere Kesselanstrengung und weniger Reparaturen, geringerer Funkenflug und weniger Rückstände im Rauchkasten.

Der dritte Theil des Vortrages beschäftigte sich speciell mit den Bedingungen, die ein anstandsloses Anfahren in allen Kurbelstellungen ermöglichen, zunächst bei gewöhnlichen, dann bei Verbund-Locomotiven. Wir verweisen bezüglich dieser Auseinandersetzungen auf den Bericht der Fachgruppen-Versammlung von 4. März 1891 (Wochenschrift Nr. 18, XVI. Jahrgang). Es geht aus demselben hervor, daß bei jenen Kurbelstellungen, bei welchen der Hoch- oder der Niederdruckschieber geschlossen ist, in Folge des hohen Gegendruckes auf den Hochdruckkolben ein Anfahren nicht möglich wäre, und ist daher bei jeder Compound-Locomotive eine Anfahrvorrichtung nöthig, durch welche dieser Gegendruck beseitigt wird, wie bei den eingangs erwähnten Systemen, oder es müsste die Steuerung über 90% Füllungen geben, so daß immer der Dampf auf beide Kolben wirken kann. Der Anfahrwerth ist für die Tangentialkraft, dann für circa 45° Kurbelstellung:  $= k_1 f. 12 + k. f. 5 - k_1 f. 5$  oder  $= k. f. 5 + k_1 f. 7$ , also immer noch größer, als der kleinste Anfahrwerth  $= k. f. 12$  gewöhnlicher Locomotiven. Das ist nun bei dem System Gölsdorf der Fall, welches der Vortragende nun im Weiteren beschreibt.

In die Stege der Einstromcanäle des Niederdruckschiebers (Fig. 1 und 2) münden die kleinen Canäle *m*, welche der Schieber erst bei Füllungen über 50% eröffnet, darunter aber gedeckt bleiben, weil der Schieber nicht so weit aufmacht. Diese Canäle *m* stehen mit dem Einstromrohr oder dem Schieberkasten des Hochdruckcylinders in directer Verbindung und führt jener des geöffneten Einstromcanals (beim Auslegen der Steuerung) dieser Seite des Niederdruckcylinders frischen Hochdruckdampf zu, während der zweite Canal *m* durch eine Längsrippe *S* im Schieber (Fig. 3) gedeckt bleibt. Die übertriebenen hohen Compressionen, die im Hochdruckcylinder in Folge der Uebertrittsspannung von circa 5 At. bei kleineren Füllungen entstehen, wenn nicht eine negative innere Ueberdeckung von 4 bis 6 mm gegeben wird, vermeidet der Vortragende bei seinem Systeme durch einen Canal *C* im Hochdruckschieber (Fig. 4). Zum Schlusse weist Redner auf die Compound-Locomotive von

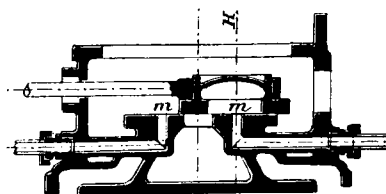


Fig. 1.

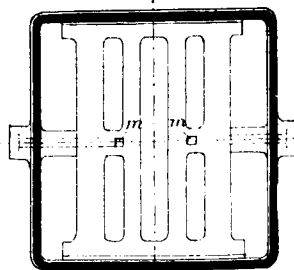


Fig. 2.

Wordsdell hin, die eine Leistung aufweist, wie sie beispielsweise von elektrischen Locomotiven nicht zu erreichen ist und er hält daher auch die Zukunft der Dampf-Locomotive für gesichert.

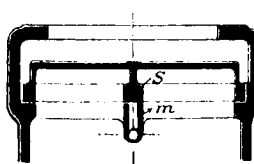


Fig. 3.

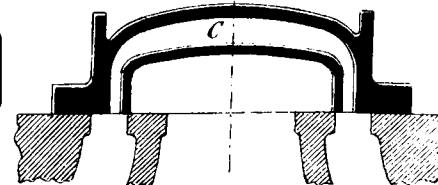


Fig. 4.

Mit dem Ausdrucke besten Dankes für den äußerst gediegenen und inhaltsreichen Vortrag schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Schriftführer:  
Czischek.

Der Obmann:  
Kick.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Der Minister des Innern hat die Ingenieure Herren Ignaz Wagner und Josef Klose zu Ober-Ingenieuren und die Bauadjuncten Herren Alfred Jungwirth und Johann Pachnik zu Ingenieuren für den Staatsbadienst in Nieder-Oesterreich und den Ingenieur Herrn Heinrich H o l l zum Ingenieur für den Staatsbadienst in Kärnten ernannt.

**Technischer Attaché.** Als Nachfolger des vor Kurzem von Wien abberufenen Regierungs- und Baurathes R o e d e r wurde, wie die Tagesblätter melden, der kgl. Bau-Inspector von P e l s e r zum technischen Attaché bei der deutschen Botschaft in Wien ernannt.

### Offene Stellen.

11. Bei den königl. ungar. Staatsbauämtern kommen mehrere Ingenieur-Adjunctenstellen mit dem Jahresgehalte von 800 fl. und Wohnungsgebühr zur Besetzung. Gesuche sind bis 2. Juli an das Handelsministerium in Budapest einzusenden.

12. Im Bereiche des Staatsbadienstes in Krain kommen Ober-Ingenieur-, Ingenieur-, Bauadjuncten- und Baupraktikanten-Stellen zu besetzen. Gehalt der VIII., IX., bzw. X. Rangklasse und Adjuten von 500 und 600 fl. Gesuche mit Nachweis über die bantechnischen Studien, die abgelegten Staatsprüfungen und der Kenntnis beider Landessprachen sind bis 30. I. M. an das k. k. Landespräsidium in Krain einzusenden.

**Zur Donaubrücken-Concurrenz in Budapest.** Wie uns nachträglich mitgetheilt wird, ist als Mitverfasser des Projectes Nr. 72, nebst den in Nr. 23 d. Bl. genannten Herren auch Prof. W. Dietz in München zu nennen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbanung eines zweistöckigen Lagerhauses, eines Mittagssignalisir- und Ruderhauses etc. Am 25. Juni, 12 Uhr bei der königl. ungar. Seebehörde in Fiume. Vadium 50%.

2. Vergebung von zwölf diversen Hochbau-Reparaturen in Kula. Am 25. Juni, 9 Uhr bei der königl. ungar. Staatsgüter-Direction in Arad. Vadium 100%.

3. Bau einer Normalkaserne sammt Nebenerfordernissen für ein Divisions-Artillerie-Regiment in Budweis. Am 30. Juni, 10 Uhr beim Bürgermeisteramte in Budweis. Vadium 20.000 fl.

4. Pflasterungs- und Canalisirungs-Arbeiten in Neutra im Kostenbetrage von 113.400 fl. Am 30. Juni, 11 Uhr beim Bürgermeisteramte Neutra. Vadium 100%.

5. Bau eines Kirchthurmes. Am 1. Juli beim evangelischen Pfarramte in Radnot.

6. Brückenherstellung im Zuge der Gergellak-Demétheer Straße. Am 3. Juli, 10 Uhr beim Staatsbauamte in Eperjes. Vadium 50%.

7. Kirchenbau in der Vorstadt Ujváros im Kostenbetrage von 43.055 fl. 31 kr. Am 8. Juli beim Kirchencurator Michael Boros in Mezö-Tur.

8. Comitathausbau in Székely-Udvárhely im Kostenbetrage von 130.527 fl. 90 kr. Am 10. Juli, 10 Uhr beim Vicegespanamte in Székely-Udvárhely. Vadium 100%.

**Bukarester Ausstellung 1894.** Diese unter dem hohen Protectorate des Thronfolgerpaares Rumäniens stehende Ausstellung verspricht einen großen Erfolg Dank dem Interesse der industriellen Kreise, welche nach diesem Lande ein ergiebiges Absatzgebiet zu erhoffen haben. Zu dieser Ausstellung werden alle Erzeugnisse der Industrie, Kunst und Wissenschaft, sämtliche Zweige und Artikel des Welt-handels zugelassen. Die Bestimmungen über die Einsetzung einer Jury sind im Reglement ersichtlich. Die rumänische Regierung hat für Fracht und Zollermäßigung Anordnung getroffen. Als General-Commissär des

Comités für Oesterreich-Ungarn fungirt Herr Arthur G o b i e t in Prag-Karolinenthal, der bis zum erstreckten Termin Anfangs Juli I. J. Anmeldungen entgegennimmt und gleichfalls die vollständige Vertretung der Aussteller besorgt.

**Die Oesterr. Gesellschaft für Gesundheitspflege** ladet die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und insbesondere die Fachgruppe für Gesundheitstechnik freundlichst ein, an dem am Dienstag den 26. d. M. stattfindenden Besuche der internationalen Ausstellung für Volksernährung, Rettungswesen etc. theilzunehmen. Zusammenkunft um 4 Uhr Nachmittag beim Nordportale der Rotunde.

**Druckfehler-Berichtigung.** Auf Seite 332 der Zeitschrift Nr. 24, soll es unter: „Aufgenommene Mitglieder“ richtig heißen: G a r t n e r Jacob.

### Bücherschau.

7126. **Die Bogenlampe.** Physikalische Gesetze, Function Bau und Construction. Leicht fasslich dargestellt von Prof. Wilhelm B i s c h a n. 86 Seiten mit 74 Abbildungen und Constructions-Zeichnungen. Leipzig, Oskar L e i n e r. (Preis Mk. 2.—.)

Die kleine Schrift behandelt in einfacher und leicht fasslicher Weise ein wichtiges Gebiet der Elektrotechnik und ist für jene Kreise namentlich bestimmt, welche die geistige Arbeit des Theoretikers durch ihrer Hände Arbeit in die Praxis umsetzen, also für Mechaniker, Installateure, Maschinenschlosser, Monteure u. dgl. Die im guten Sinne populäre Darstellung in Verbindung mit sehr klaren Constructions-Zeichnungen und Abbildungen ist recht wohl geeignet, die Kenntnisse aus dem reichen Gebiete der Elektrotechnik zu verbreiten. Daß in dem kleinen Büchlein auch die Anwendung des Bogenlichtes in der Praxis zur Sprache kommt, dürfte manchem Leser willkommen sein. Die Ausstattung der Schrift ist eine recht befriedigende. P.

5333. **Vademecum für Elektrotechniker.** Begründet von E. R o h r b e c k, fortgesetzt von Arthur W i l k e. IV. Auflage. IV und 244 Seiten. Mit vielen Holzschnitten. Halle a. S. 1894, Wilhelm K n a p p.

Das vorliegende praktische Hilfsbuch bietet Ingenieuren, Elektrotechnikern, Werkmeistern und Mechanikern eine Fülle trefflicher Daten und werthvoller Notizen. Es enthält nebst den üblichen Quadrat-, Cuben-, Kreisfunctions- und Logarithmentafeln Multiplications- und Divisions-tafeln, sowie elektrotechnische Tabellen, namentlich betreffs der Widerstands-Coëfficienten und der verwendeten Kupferdrähte u. dgl. Eigene Abschnitte bringen Mittheilungen über maschinentechnische Gegenstände, die elektrischen Erscheinungen und Maße; auch wird die Vornahme von elektrischen und von Lichtmessungen geschildert. Dann werden besprochen die galvanischen Elemente, die Dynamomaschine, die Leitungs- und die Beleuchtungsanlagen. Die Anwendung und Installation der Accumulatoren, die Haustelegographie und die Blitzableiter werden gleichfalls behandelt. Ein Anhang bringt noch die englischen Maße, Tabellen der Drahtlehren und der Erwärmung von blanken Kupferleitungen und das Muster eines Kostenanschlages. Das kleine Büchlein verdient freundliche Anerkennung. P.

7161. **Oesterr.-ungar. Baurathgeber.** Bauindustrielles Handbuch. Verfasst von Ingenieur Rudolf H a n d. VIII und 1174 Seiten mit 559 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien 1894. Moritz P e r l e s.

Offen gesagt, ist uns die rasche Aufeinanderfolge von neuen Büchern mit dem alten Titel „Baurathgeber“ keineswegs sympathisch; es scheint da beinahe die nicht ganz zu billige Absicht vorzuliegen, Verwechslungen mit einem schon lange bewährten Werke zu begünstigen. Das vorliegende Buch aber kann im Allgemeinen dennoch als eine verdienstliche Leistung begrüßt werden. Der größte Theil desselben ist den Preisangaben und Preisanalysen gewidmet, wobei freilich Einzelnes mit unterlaufen ist, was Anlass zu Zweifeln an der Richtigkeit gibt, wie es leider bei derartigen Angaben bisweilen kaum zu vermeiden ist; berücksichtigt erscheinen hiebei die Hochbau- und Maschinenbau-Arbeiten. Ein eigener Theil des Werkes stellt in guter Anordnung die technisch-wissenschaftlichen Behelfe zusammen. Ein weiterer Abschnitt ist den Gesetzen und Verordnungen, sowie der Feuerversicherung von Gebäuden und Maschinen gewidmet. Ein recht gutes Sachregister und ein Anhang, welcher ein reiches Verzeichnis von Baufirmen und Bezugsquellen von Baumaterialien und Maschinen enthält, beschließen das umfangreiche und von der Verlagsbuchhandlung in prächtigster Weise ausgestattete Werk. Wünschenswerth wäre es uns erschienen, wenn der Verfasser, nachdem er im Vorworte schon den Anlauf zu einer Zusammenstellung der einschlägigen Literatur genommen, thatsächlich auch ein solches Literaturverzeichnis gegeben hätte. Nichtsdestoweniger kann das Werk Bau-Industriellen, Administratoren, Verwaltern, Bauhandwerkern u. dgl. als zweckentsprechendes Hilfsbuch bestens empfohlen werden. P.

**INHALT.** Neues Wärmetransmissions-Verfahren. Anwendung desselben für Dampfkessel, Abdampf- und Destillations-Apparate. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Erwin Herz, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 4. April 1894. — Die elektrische Bahn in Lemberg. Von G o s t k o w s k i. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Versammlung vom 14. Februar 1894. Versammlung vom 28. Februar 1894. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.



## DAMPFKESSEL NACH PATENT HERZ.

Fig. 1. Längenschnitt a. b.

Masstab 1:25

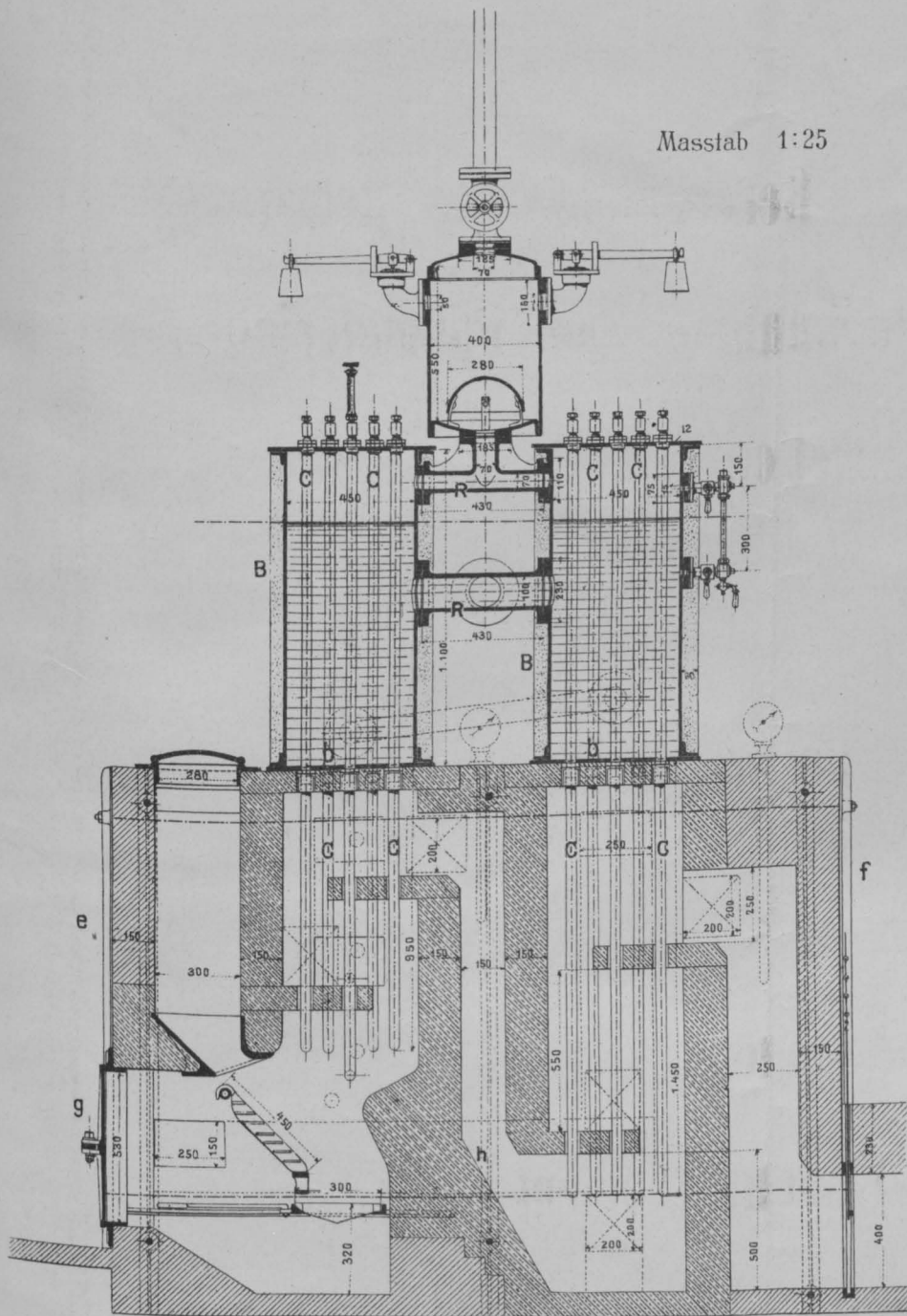


Fig. 2. Querschnitt c. d.

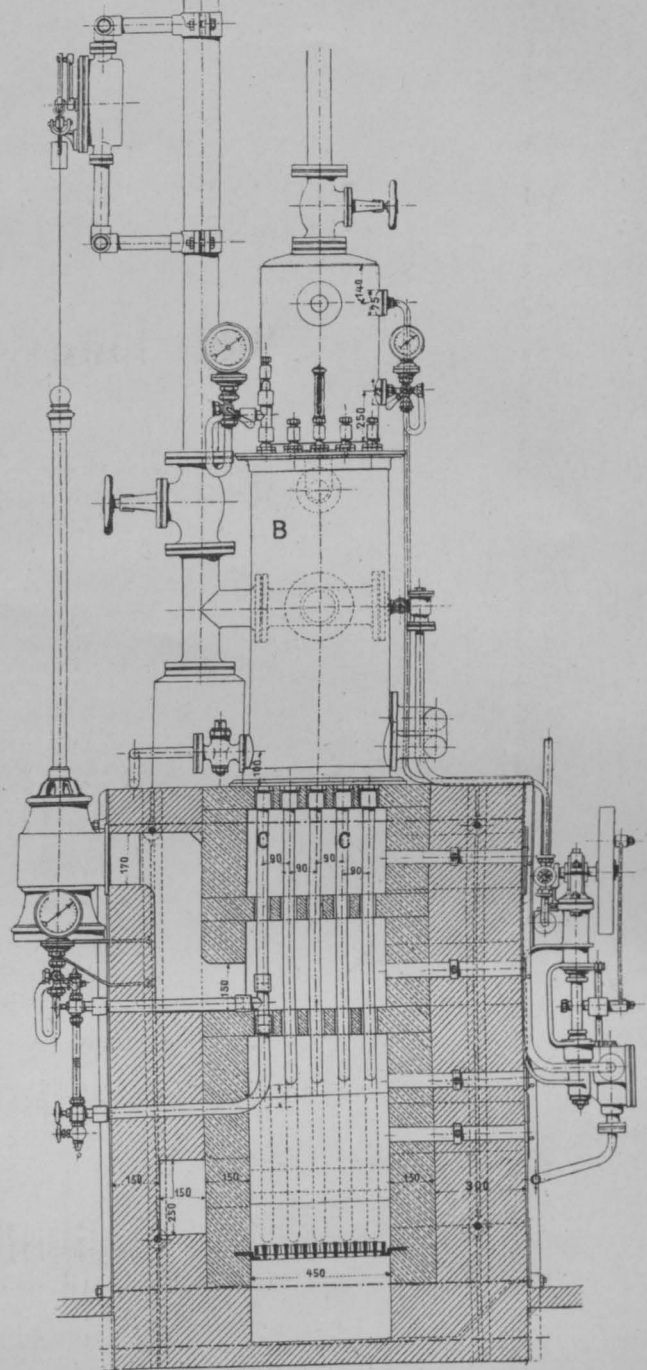


Fig. 3.

Horizontal Schnitt e. f.

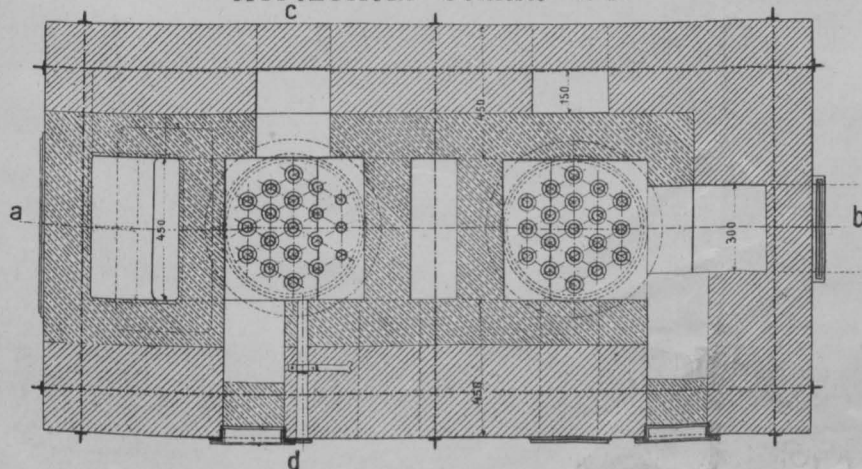
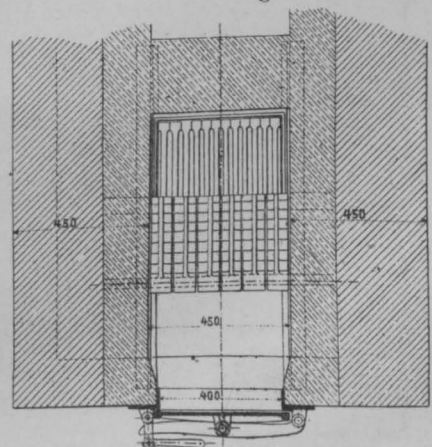


Fig. 4.

Schnitt g. h.



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 29. Juni 1894.

Nr. 26.

## Zur Beurtheilung der Wetterbeständigkeit der Bausteine.

Von Prof. H. Höfer in Leoben.

Wie wenig verlässlich bis nun die Beurtheilung eines Gesteines hinsichtlich seiner Wetter- und der hiermit im nahen Zusammenhange stehenden Frostbeständigkeit auf Grund von Laboratoriumsversuchen ist, beweisen am besten mehrere neue Prachtbauten, wie z. B. jener der technischen Hochschule in Charlottenburg-Berlin. In ihnen hat sich die Mangelhaftigkeit unseres heutigen Wissens in der erwähnten Richtung thatsächlich versteinert und sich unsere jetzige Zeit Monumente gesetzt, die der heutigen Materialkenntnis wahrlich nicht zum Ruhme gereichen. Wenn ein Volk seine Prachtbauten mit Stolz erfüllt, so hat es auch das lebhafteste Interesse, dieselben bis in die spätesten Zeiten möglichst unversehrte erhalten zu wissen. Dasselbe gilt auch von den Privatpersonen, bei welchen überdies noch die finanzielle Frage, welche von der Dauer der Bausteine beeinflusst wird, erhöhte Bedeutung erlangt.

Es ist somit im allgemeinsten Interesse gelegen, daß wir zur Beurtheilung der Wetter- und Frostbeständigkeit der Bausteine sicherere und verlässlichere Anhaltspunkte gewinnen, als es bisher der Fall war. Und diesen Fortschritt können wir nur durch ein planmäßiges Zusammenwirken aller hierzu berufenen Kreise erreichen; jeder Schritt, der uns dem angestrebten Ziele näher bringt, verdient deshalb die vollste Beachtung und eine entsprechende Förderung.

Herr Werner Bolton\*) hat es versucht, einen solchen Schritt nach vorwärts dadurch zu thun, daß er vollständige quantitative Analysen der Bausteine und ihrer in Salzsäure löslichen Bestandtheile vornahm, bzw. empfiehlt und sich bemühte, aus diesen Schlüsse auf die Wetterbeständigkeit zu ziehen. Dieser Vorschlag überträgt die seit Langem bei den geologischen Studien über die Verwitterung der Gesteine übliche chemische Methode auf die Bausteine. Wenn auch bei den letzteren heute noch eine ziemliche Unsicherheit in der Deutung der Analysen-Ergebnisse herrscht, wenn auch voraussichtlich die chemische Analyse allein nicht ausreicht, sichere Folgerungen hinsichtlich der Wetterbeständigkeit abzuleiten, und die physikalischen Eigenschaften der Steine ebenfalls in hohem Maße berücksichtigt werden müssen, so verdient dennoch diese Methode volle Beachtung. W. Bolton hat ferner einen Weg betreten, dem ein glücklicher Gedanke zu Grunde liegt und der ebenfalls an die geologischen Studien über die Verwitterung der Gesteine anknüpft; er untersuchte die aus verschiedenen Bauperioden stammenden rothen Sandsteine des Heidelberger Schlosses und den frischen Stein aus der Teufelschlucht, in welcher die Steine für den Schlossbau gebrochen wurden. Aus den Analysen glaubt er den Verwitterungsvorgang ableiten und jene Factoren erkennen zu können, die denselben beeinflussten. Ich halte jedoch dafür, daß dieser Gedanke nicht zutreffend ausgeführt wurde, weshalb ich vor einer unter Umständen sehr wesentlichen Fehlerquelle des Bolton'schen Vorganges warnen will. Jeder Sandstein ändert hankweise seine chemische Zusammensetzung im geringeren oder größeren Grade, je nachdem das Verhältnis zwischen Sand und Bindemittel schwankt; auch letzteres ist in seiner Zusammensetzung nicht vollends gleichbleibend, so daß es gewagt ist, einen Stein aus dem

Rudolfsbau (1294), oder aus dem Pulverthurme (1460) mit einem solchen aus dem schönen Thore des Heidelberger Schlosses (1651) oder aus dem jetzigen Steinbruche zu vergleichen. Die Zufälligkeiten in der Zu- und Abnahme eines chemischen Bestandtheiles können nur zu leicht als Gesetz gedeutet werden, während wirkliche Gesetzmäßigkeiten durch die schon ursprüngliche Verschiedenheit der Gesteinsstücke verwischt werden. Brauchbares Analysenmaterial wird man erreichen, wenn man in dem durch Jahrhunderte der Verwitterung ausgesetzten Bausteine ein Bohrloch bohrt, das Bohrmehl der ersten 5 mm, dann jenes vom 5. bis 10. mm Bohrlochtiefe und schließlich jenes aus der Mitte des Steines sammelt und der Analyse unterwirft. Ist im Gesteine eine Schichtung erkennbar, so muss das Bohrloch in deren Richtung geführt werden, weil innerhalb derselben Schicht in der Entfernung von 10 oder 20 cm die Mengung von Sand und Bindemittel die geringsten Schwankungen erleidet.

Das geschaffene Bohrloch wird dann mit dem zu Kitt angemachten Rest des Bohrmehles wieder geschlossen, so daß der im Interesse der Wissenschaft zugefügte Schaden verwischt wird. Noch vortheilhafter ist es, einen ganzen Baustein, der Jahrhunderte lang dem Wind und Wetter ausgesetzt war, zu benützen — was in vielen Fällen, z. B. bei Ruinen, leicht möglich ist — da hiervon nicht bloß Material zur chemischen, sondern auch zur physikalischen Untersuchung beschafft werden kann; diese beiden Methoden müssen Hand in Hand arbeiten, um sicherer und rascher zum gesteckten Ziele zu gelangen.

Man könnte mir einwerfen, daß das Innere des zur Probe gemahlten Bausteines nicht mit seinem ursprünglichen Zustande als Bruchstein übereinstimmt, da der Mörtel möglicherweise einen Theil seiner Bestandtheile an die Gesteinsfeuchtigkeit und durch diese an das Innere des Bausteines abgab. Ich gebe diese Möglichkeit theilweise zu; doch werden hierdurch gewiss geringere Fehlerquellen bedingt als dadurch, daß man Sandsteine, aus verschiedenen Bauten stammend, untereinander vergleicht. Wählt man einen größeren Baustein, so wird unter sonst gleichen Umständen sein Inneres von den Mörtelbestandtheilen weniger beeinflusst sein, als das einer Platte.

Uebrigens wird bei einem großen und insbesondere bei einem porenarmen Stein diese Beeinflussung des Inneren gar nicht stattgefunden haben; ich schließe das aus der Umänderung der Gesteine in der Natur, woselbst die kohlensäure- und lufthaltigen Atmosphärwasser Jahrtausende einwirkten und selbst bei Sandsteinen eine oft kaum 10 cm starke Veränderung bewirkten. Ich habe wiederholt alt- und jungtertiäre Sandsteine, deren Porenvolumen gewöhnlich größer, deren Festigkeit hingegen häufig kleiner als bei den älteren Sandsteinen zu sein pflegt, in der Natur beobachtet, die innen frisch, grau, grünlich oder bläulich waren, ja Schwefelkieseinsprengungen führten, und nahe dem Ausbisse von fingerstarken Klüften aus nur 5—10 cm verwittert und gebräunt waren. Hier fand doch durch Jahrtausende eine flotte Wassercirculation in den Klüften statt, die quantitativ mit der geringen Feuchtigkeit eines frei dastehenden Bausteines kaum verglichen werden kann, und dennoch ist die Verwitterung, die Zu- und Abfuhr an Bestandtheilen, nicht tief eingedrungen.

Aus diesen Beobachtungen darf gefolgert werden, daß auch bei den größeren Werkstücken nach Jahrhunderten langer Verwendung in einem Baue der Kern auch in chemischer Hinsicht noch vollständig unverändert blieb.

\*) Ueber die Prüfung der Gesteine auf ihre Wetterbeständigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteine. „Dingler's polyt. Journ.“ 1890, 278, 303. — Die Prüfung klastischer Gesteine auf ihre Verwitterbarkeit. „Dingler's polyt. Journ.“ 1893, 289, 43.

Herr W. Bolton gibt in seinen Analysen die gesammte Schwefelmenge als Schwefelsäure an. Abgesehen davon, daß dies bei den Kiese enthaltenden Gesteinen unrichtig ist, so ist es auch darum zu empfehlen, den Schwefelgehalt der Sulfide und die Schwefelsäuremenge der Sulfate getrennt zu halten, da wir nur dadurch einen klaren Einblick in die Verwitterungsvorgänge und über den Einfluss der Schwefelsäure gewisser Mörtelarten auf den Stein erhalten können.

Es ist zweifellos, daß viele, ja sehr viele chemische und physikalische Untersuchungen der Bausteine durchgeführt werden müssen, bis man, wahrscheinlich auch nach manchem kleinen Irrwege, an das Ziel gelangt: „Die Wetterbeständigkeit der Bausteine auf Grund von Laboratoriums-Untersuchungen zuverlässig bestimmen zu können.“ Doch diese voraussichtlich großen und vielen Arbeiten, die da bevorstehen, dürfen die Arbeitslust nicht schwächen, da das Ziel wissenschaftlich und technisch die Arbeit lohnt. Welche große Zahl von Gesteinsanalysen wurden unermüdet durchgeführt, die doch gewiss nur den wissenschaftlichen Zweck hatten, die Bestandtheile der Gesteine sicherzustellen oder, u. zw. im geringeren Maße, die Verwitterungsvorgänge klarzulegen! Diese letztere Arbeitsrichtung hat auch schon manch' Wertvolles und Brauchbares für die Beurtheilung der Wetterbeständigkeit der Bausteine geliefert, was eine ausgiebigere Berücksichtigung verdient, wobei ich nicht verkenne, daß der Baustein durch den Einfluss des Mörtels und manchmal auch der an Sulfoxyden u. s. w. reicheren Stadtluft manchmal unter etwas anderen Bedingungen verwittert, als das in der Erde befindliche Gestein.

Unsere wissenschaftlichen Studien über die Wetterbeständigkeit der Bausteine müssen zumeist von alten Gebäulichkeiten ausgehen und hiebei nicht bloß die wetterfesten, sondern auch die wetterweichen Gesteine berücksichtigen. Sie sollten von allen hierzu berufenen Körperschaften gepflegt werden, sei es in den eigenen Laboratorien, sei es durch Preis-Ausschreibungen, wobei es sich vorläufig empfehlen dürfte, nur gewisse Gruppen, z. B. Sandstein oder Kalkstein und Mergelkalk u. s. w., in Betracht zu ziehen.

Der Architekt bringt einem neuen Façadenstein mit Recht Misstrauen entgegen und in um so höherem Grade, als er in seinem ganzen Habitus von den bisher benützten und bewährten Bausteinen abweicht. Dieses in der Unvollkommenheit der damaligen Untersuchungsmethoden begründete Misstrauen hindert die Einführung mancher ganz vortrefflicher Bausteine, über deren Wetterbeständigkeit der Architekt sich kein sicheres Urtheil zu bilden vermag; er will sein Meisterwerk auch noch späteren Geschlechtern in möglichst gleicher Vollkommenheit und Schönheit überliefern, in welcher er es fertigstellte und zieht den weniger schönen, doch bewährten Stein einem Concurrenten vor, von welchem er nicht weiß, ob er nicht vielleicht schon nach wenigen

Jahrzehnten eine Missfarbe annimmt und die scharfen Kanten verloren hat, in dessen Abblätterungen sich nur zu bald eine Vegetation einnisten könnte. Kann man aus dieser Gewissenhaftigkeit einen Vorwurf schmieden? Gewiss nicht. Es hat sich eine empirische Methode herausgebildet, um die Wetter- und Frostbeständigkeit eines Bausteines zu beurtheilen, die ebenfalls von alten Baulichkeiten ausgeht. Gilt es einen monumentalen Bau irgendwo zu schaffen, so bereist man die weitere Umgebung dieses Ortes, untersucht die Steine der Ruinen, Schlösser, Klöster u. s. f., deren Bauzeitalter festgestellt wird. Gewöhnlich kamen da verschiedene Steine zur Anwendung, wovon der schönste, passendste und wetterfesteste gewählt wird. Der Architekt kann dann beruhigt der Zukunft entgegensehen. Doch ist es manchmal nicht sofort möglich, die von den Alten benützten Brüche aufzufinden, umso schwieriger, wenn dieser gewünschte Stein dereinst von weiterher bezogen wurde; in einem solchen Falle leistet häufig der Geologe gute Dienste, der manchmal auch auf ein Vorkommen desselben Gesteines verweisen kann, das hinsichtlich der Gewinnung und der Zufuhr zum projectirten Bau günstiger als der alte Steinbruch gelegen ist.

Handelt es sich um die Beurtheilung eines Steines, der hinsichtlich seiner Festigkeit, Farbe, Gewinnung und Zufuhr für den gedachten Zweck sehr geeignet wäre, über dessen Wetter- und Frostbeständigkeit die früher erwähnten Erfahrungen an alten Baulichkeiten nicht eingeholt werden können, so empfiehlt es sich, den Ausbiss dieses Gesteinslagers aufzubrechen. Nackte und schwach bedeckte Stellen gestatten einen Schluss auf die Frostbeständigkeit; an Steilabstürzen und in der Nachbarschaft der das aufgebrochene Gestein durchziehenden Spalten erkennt man die Folgen der Verwitterung, wie tief diese in das frische Gestein eingedrungen ist, welche Verfärbung dasselbe erlitt, welche Festigkeit die Verwitterungskruste besitzt, in wie weit an den Kreuzungen der Klüfte noch scharfe Kanten erhalten blieben u. dgl. m. Diese Beobachtungen gestatten wiederholt einen sicheren Schluss auf die Wetterbeständigkeit eines Gesteines, als es die gewöhnlichen Laboratoriumsversuche ermöglichen. In der Regel jedoch empfiehlt es sich, diese zur Ergänzung der geologischen Beobachtungen vorzunehmen.

Wenn ich zum Schlusse wieder auf Herrn W. Bolton's Anregung, von den Bausteinen nach jahrelanger Wetterbeanspruchung eingehende Analysen vorzunehmen, zurückgreife, so geschieht es, um die Möglichkeit anzudeuten, daß es auf Grund dieser fortgesetzten Studien gelingen kann, manche Bausteine, die sich wegen irgend einer Eigenschaft, z. B. der Farbe, für gewisse Zwecke besonders eignen würden, jedoch hinsichtlich ihrer Wetterbeständigkeit Bedenken erregen, durch irgend ein preiswürdiges Mittel wetterfest zu machen, ohne daß dadurch die bevorzugte Eigenschaft beeinträchtigt wird.

## Die Donau von Regensburg bis Turn-Severin in ihrem heutigen Zustande.

Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R.

Die im verflossenen Mai unter den Auspicien des Donau-Vereins unternommene Bereisung der Donau von Regensburg bis Turn-Severin bot dem Verfasser dieses Aufsatzes willkommene Gelegenheit, den heutigen Zustand dieser Strecke kennen zu lernen, soweit dies überhaupt bei einer flüchtigen Besichtigung (die ganze Reise hat acht Tage in Anspruch genommen) möglich war. Dankend sei hiebei des überaus reichhaltigen Materials gedacht, welches auf den einzelnen Sectionen der Bauämter sowohl in Bayern, als auch in Oesterreich und hauptsächlich in Ungarn seitens der berufenen, mit der Leitung und Ausführung der Regulierungs-Arbeiten betrauten Organe den Theilnehmern der Studienreise auf das Bereitwilligste zur Verfügung gestellt wurde. Nur mit der Beihilfe dieses zur Ergänzung des persönlichen Augenscheines unentbehrlichen Materials ist es dem Schreiber dieser Zeilen überhaupt möglich geworden, der an ihn seitens der geehrten Redaction der Vereins-Zeitschrift ergangenen Einladung zu entsprechen und im Nachfolgenden einen kurzgefassten Abriss

der auf der Excursion gemachten Beobachtungen über den gegenwärtigen Zustand der obgenannten Donaustrecke zu veröffentlichen.

Es sei hiebei im Vorhinein die Bemerkung gestattet, daß der Zweck dieser Zeilen nur darin bestehen kann, den geehrten Lesern der Vereins-Zeitschrift ein möglichst getreues Bild des Gesehenen zu bieten und damit die Anregung zu ferneren Studien auf dem ebenso vielseitigen als interessanten Gebiete der Fluss-Correction zu geben. Nur der Vollständigkeit wegen sei im Eingange des gedrängten Berichtes auf den bekannten Zweck der Regulirungsarbeiten hingewiesen, welche in der Verbesserung der Stromverhältnisse zum Nutzen der Schifffahrt und der Landescultur, sowie zur Sicherung der Uferstrecken gegen Ueberschwemmung besteht. Um diesen Zweck zu erreichen, sind die Flussbau-Ingenieure bestrebt, den im verwilderten Zustande befindlichen Flusslauf in ein dem Wasserregime entsprechendes Normalbett zu concentriren und diesem das zum ungehinderten



Abfluss des Wasservolumens nöthige Gefälle zu verleihen. Diese doppelte Aufgabe wird durch Uferversicherungen zur Erhaltung des Durchflussprofils, durch Abbauung von Seitenarmen zur Behebung von Stromspaltungen, durch Errichtung von Leitwerken zur Einengung von Ueberbreiten und andere Bauten zu erreichen gesucht. Dabei gilt als oberstes Princip, die bewegende Kraft des Hochwassers zur Ausräumung des Geschiebes, resp. zur Vertiefung der Flusssohle möglichst auszunützen, um die kostspieligen, unter gewissen Umständen nur als Palliativmittel dienenden Baggerungs-Arbeiten auf das geringste Maß zu beschränken. Zur Herstellung der zu genanntem Zwecke dienenden Bauwerke wird aus ökonomischen Rücksichten das in möglichster Nähe vorfindliche Material in Verwendung genommen und führt demnach zu den verschiedenen Bauweisen in Stein, in Sinkfaschinen, in Sinkwalzen und anderen Ausführungs-Methoden.

Diese allgemeinen Bemerkungen vorausgeschickt, sollen in Nachfolgendem die auf Fluss-Correctionen bezüglichen Verfahrensweisen und die damit in den Theilstrecken von Bayern, Oesterreich und Ungarn erzielten Resultate kurz beschrieben werden, wobei neben den Schiffsahrts-Verhältnissen auch den Einrichtungen der Umschlagplätze, Winter- und Schutzhäfen u. A. die verdiente Rücksicht gezollt werden wird. Wir müssen jedoch schon bei dem Beginne des Berichtes unser Bedauern darüber aussprechen, daß nicht an die Regulirung des gesammten Donaubeckens im harmonischen Ideenaustausche unter den berufenen Organen der Uferstaaten, sondern unabhängig von dem gegenseitigen Einvernehmen in jedem Lande vorgegangen wird. Hierbei ist bei der verschiedenen Organisation der competenten Behörden jede einheitliche Behandlung der Projecte und Ausführungen unmöglich und ebensowenig können die Wirkungen der Regulirungswerke einer eingehenden, auf die Kenntnis der allgemeinen Eigenschaften der Flüsse basirten, kritischen Untersuchung unterzogen werden. Unter so bewandten Umständen liegt daher die Befürchtung nahe, daß in Unkenntnis der in oberen Strecken angewendeten Maßregeln und der erzielten Erfolge, in den unteren Flussläufen schwer wiegende Missgriffe in den principiellen Dispositionen, in der Wahl der Bausysteme und nach anderer Richtung erfolgen können. Es wäre daher im ökonomischen Interesse und vom wissenschaftlichen Standpunkte sehr zu wünschen, daß bei der Regulirung des ganzen Stromgebietes ein einheitliches und harmonisches Zusammenwirken der mit der wichtigen Aufgabe betrauten Behörden der interessirten Staaten erzielt werde.

Nach dieser nicht zu umgehenden Einleitung gelangen wir zu dem Berichte, welcher in drei Abschnitten die oben berührten Fragen behandeln und die bayerischen, österreichischen und ungarischen Strecken des Donaustromes gesondert vorführen wird.

### 1. Bayern.

Die große Sorgfalt, welche die königlich bayerische Regierung dem Flussbaufache mit Hilfe eines zahlreichen und gut organisirten Technikercorps seit jeher schenkt und durch die Bauführung in eigener Regie am besten bethätigt, ist wohl bekannt. In dieser Sorgfalt wird sie neuester Zeit durch den Ende 1892 gegründeten „Verein für Hebung der Fluss- und Canalschiffahrt in Bayern“ in Verbindung mit dem vom Prinzen Ludwig der Wasserstraßenfrage geschenkten Interesse auf das Beste unterstützt. Dem künftigen Herrscher Bayerns schwebt der große Plan vor, eine selbst für schwere Schiffe fahrbare Wasserstraße von Frankfurt a. M. bis Passau, also zwischen Rhein und Donau mit Canalisirung des Mains, Verbreiterung des Ludwig-Canals und Beseitigung der Hemmnisse in der Strecke von Regensburg nach Passau durchzuführen. \*)

\*) Dieser Plan entspricht der modernen Wasserstraßen-Politik, welche es sich zur Aufgabe macht, auf allen fahrbaren Strecken eine solche Leistungsfähigkeit zu erreichen, daß dieselben neben dem Verkehrsmittel der Eisenbahnen ihre volkswirtschaftliche Aufgabe erfüllen können. Für die Ausarbeitung des Projectes zur Herstellung einer Main-Donau-Wasserstraße (mit einer Fahrtiefe von 2.2 m und für Fahrzeuge von 800—1000 t Ladefähigkeit) sind im bayerischen Budget 300.000 Mk. vorgesehen, wovon ein Drittel für das Jahr 1894/95 bestimmt war. Jedoch ist diese Quote von dem bayerischen Landtag vorläufig nicht bewilligt worden.

Diese Strecke durchzieht die untere Donau-Ebene — die sogenannte niederbayerische Tiefebene — und zeigt, nach der Aufnahme der Iller, größeres Gefälle, grobes Geschiebe und in freiem Zustande eine sehr unregelmäßige Bahn mit meist niederen, stark angebrochenen Ufern. Von dem Eintritt des Flusses in die Region des niederbayerischen Waldes an beugt jedoch der an den Ufern zu Tage tretende Granit einem Ausschreiten des Flusses vor und ist deshalb der Lauf ein mehr langgestreckter und geregelter. Gleichwohl geben häufige und ausgedehnte Felsbänke vielfach Veranlassung zu Eisstopfungen, die jedoch wegen der hohen und geschlossenen Ufer nicht solche Nachtheile wie auf der oberen Flussstrecke im Gefolge haben. Die hauptsächlich aus Kalk- und Quarzkies bestehenden Geschiebe sind nicht mehr mächtig, geben aber an übermäßig breiten Stellen Veranlassung zu Hindernissen im Fahrwasser.

Die Regulirungs-Arbeiten werden, abgesehen von weniger wichtigen Querbauten, im reinen Steinbau ausgeführt, zu welchem der beinahe überall zur Verfügung stehende Bruchstein (Granit) das solide und billige Material bietet. So kostet beispielsweise der Kubikmeter Steinwurf im Bau oberhalb Deggendorf

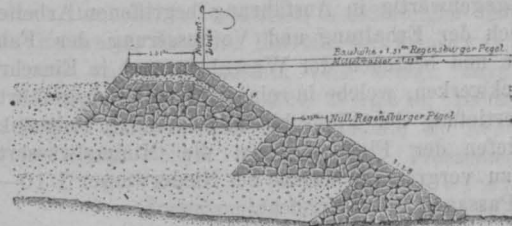


Fig. 1.

5—6, unterhalb des Ortes 3 1/2—4 1/2 Mk. Bei Ausführung der Parallelwerke kommt der in Bayern übliche Grundswellenbau zu Anwendung (Fig. 1 u. 2), nur macht wegen der größeren

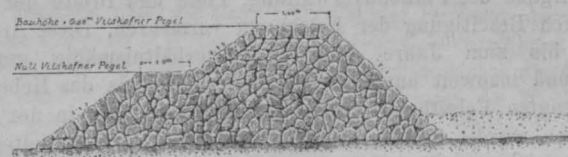


Fig. 2.

Tiefe des Flusses die Vollendung der Bauten nach jedesmaligem Eintritt der Versandung mehrere aufeinander folgende Erhöhungen nothwendig. Die Zuschlussbauten, deren Herstellung in

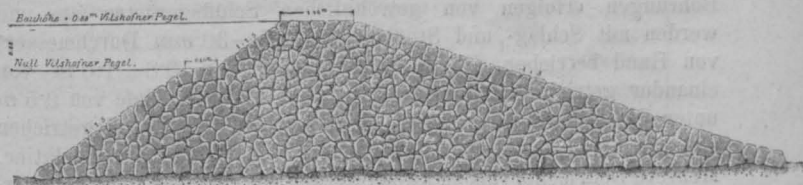


Fig. 3.

der Regel mit der Eröffnung des Durchstiches erfolgt, werden nach vorausgegangener entsprechender Versicherung der beiden Uferstrecken sogleich auf ihre ganze Höhe ausgeführt (siehe

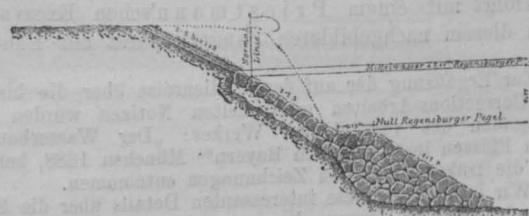


Fig. 4.

(Maßstab für Fig. 1—4 = 1:150.)

Fig. 3). Die Uferdeckwerke werden in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise hergestellt. Durchstiche endlich beschränken sich an der unteren Donau auf einen einzigen, welcher



noch in den Jahren 1854—1855 bei Niederalteich ausgeführt wurde.

Durch die bisherige Ausführung der Curvenlinien wurde der Lauf des Stromes in den meisten Fällen nahezu in normale Bahnen gebracht, die früher gewöhnlichen Ueberschwemmungen sammt den Eisstopfungen mit ihren nachtheiligen Folgen beseitigt und der an die Ufer grenzende Grundbesitz gesichert. Die Geschwindigkeit variirt zwischen 0.70—1.50 m per Secunde. Nur im Kachlet treten unterhalb der quer durch das Profil streichenden Felssohle hie und da Geschwindigkeiten von 2.5 m auf. Die bis noch erzielten Normalbreiten des Flußlaufes betragen für die Strecke:

- a) oberhalb der Einmündung der Isar . . . . 145.93 m
- b) unterhalb der Isar- bis zur Innmündung . . . 175.10 m
- c) von der Innmündung abwärts . . . . . 233.50 m

Das relative Gefälle beträgt:

- a) unterhalb Regensburg . . . . . 0.357<sup>0</sup>/<sub>00</sub>
- b) Klm. 235 bis Isarmündung . . . . . 0.153<sup>0</sup>/<sub>00</sub>
- c) Isarmündung bis Innmündung . . . . . 0.328<sup>0</sup>/<sub>00</sub>
- d) Innmündung bis Landesgrenze . . . . . 0.425<sup>0</sup>/<sub>00</sub>\*)

Die gegenwärtig in Ausführung begriffenen Arbeiten gelten hauptsächlich der Erhaltung und Verbesserung der Fahrwasser-Verhältnisse und bestehen der Wesenheit nach in Einschränkungs- und Uferdeckwerken, welche in reinem Steinbau ausgeführt werden, dann in Vertiefung der Flußsohle in den durch Felsbänke durchzogenen Tiefen der Flußsohle, um die Minimalwassertiefe der Fahrinne zu vergrößern, welche bei Niederwasser 1.10—1.20 m, unterhalb Passau 1.30 m erreicht.

Ausgenommen hievon ist das Kachlet zwischen Hofkirchen und Passau, in welchem die Steilufer der Donau das Bett auf eine Breite von 120 m verengen und die aus der Flußsohle in kugel- oder spitzzackigen Formen emporsteigenden Felspartien die Fahrtiefe auf 0.90 m beschränken. Es war daher schon seit 1820 Aufgabe der Flußbauverwaltung, Tiefe und Breite der Fahrbahn durch Beseitigung der Felsen zu vermehren. Diese Arbeiten wurden bis zum Jahre 1890 mit verhältnismäßig geringen Mitteln und insoweit unvollständig ausgeführt, als das Heben der losgesprengten Felsstücke wegen der Kostspieligkeit in der Regel unterlassen wurde. Seither werden nun diese Sprengarbeiten mit Aufwand größerer Mittel (20—30.000 Mk. per Jahr) betrieben und besonders darauf gesehen, die abgesprengten Massen so gleich zu heben.

Die Vorrichtungen zum Bohren und Sprengen des aus sehr hartem Granit bestehenden Felsens sind einfachster Natur. Die Bohrungen erfolgen von gewöhnlichen Schiffsgerüsten aus und werden mit Schlag- und Stoßbohrern (25—30 mm Durchmesser) von Hand betrieben. Die in Entfernungen von 0.8—1.0 m von einander getriebenen Bohrlöcher werden bis zur Tiefe von 0.5 m unter die mittelst Sprengung zu erreichende Sohle eingetrieben und erhalten in der Regel eine Ladung von  $\frac{1}{3}$  kg Sprenggelatine. Mehrere Bohrlöcher (bis zu zwölf) werden mit einander elektrisch verbunden und mit einer Bernhardtschen Maschine (Elektrisirmaschine mit Leydener Flasche) gleichzeitig gesprengt. Die Sprengwirkung ist derart, daß abgesehen von vereinzelt größeren Stücken die Zerkleinerung des Felsens in solche von nur ein bis vier Zentner Gewicht erzielt wird\*\*). Das Heben der abgesprengten Massen erfolgt mit einem Priestmann'schen Excavator oder mit einem diesem nachgebildeten Zangenapparat mit Handbetrieb.

\*) Zur Ergänzung der auf der Studienreise über die bisher ausgeführten Corrections-Arbeiten gesammelten Notizen wurden die offiziellen Angaben des vorzüglichen Werkes: „Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern“ München 1888, benützt und demselben die früher erwähnten Zeichnungen entnommen.

\*\*) Wir entnehmen diese interessanten Details über die Felsprengungen an der unteren Donau dem vom königl. Bauamtmann Herrn Hensel an die Mitglieder der Studienreise vertheilten Druckbogen. Wir erfuhren ferner vom geehrten Fachmanne, daß außer den Sprengungen mit Bohrminen auch solche mit aufgelegten Patronen (nach Lauer'schem System) ausgeführt werden. Dieselben erhalten eine stärkere Ladung (bis zu 5 kg Dynamit) und werden zwischen die etwa zu weit auseinander stehenden Bohrminen vertheilt, um deren Wirkung zu verstärken.

In den Jahren 1890—93, in welchen die Wasserstände verhältnismäßig hoch, also ungünstig\*) zu nennen waren, wurden an 11 Sprengstellen zusammen 7241 Stück Bohrlöcher mit einer Gesamtlänge von 7226 m hergestellt und 3745 m<sup>3</sup> Felsen gehoben. Unter Mitrechnung aller Ausgaben (auch der für die Werkzeuge) kostete in diesen Jahren das Absprengen und Heben von 1 m<sup>3</sup> Felsen 39.65 Mk., ohne Mitrechnung der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten des Spreng- und Hebapparates 21.10 Mk.

Die in Ausführung begriffenen Corrections-Arbeiten und speciell die weitere Vertiefung des Fahrbettes in dem Kachlet documentiren das Bestreben der Bauverwaltung auf der unteren Donaustrasse Bayerns die der schweren Schifffahrt entsprechenden Tiefen- und Breitenverhältnisse zu schaffen; — in Voraussicht des zunehmenden Durchgangsverkehres, welcher während der letzten Jahre thatsächlich in langsamen, aber stetem Wachsen begriffen ist. Die Rücksicht auf diese erwartete Zunahme bestimmt die Bauverwaltung, auch den Anlande- und Ladeplätzen, sowie den Hafenanlagen die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken.

Für die leicht gehenden Schiffe werden die Floßlände benützt, welche fast an allen Anlandeplätzen vorhanden sind und größtentheils aus gepflasterten Böschungen und Holzausschleifen bestehen, so in Deggendorf, Vilshofen, Obernzell und anderen Orten. Ausgedehnte Anlandeplätze, welche zugleich als Ueberladestellen zwischen Schiff und Eisenbahn dienen, befinden sich in Regensburg und Passau, deren wichtigste Einrichtungen hier ihren Platz finden mögen.

Regensburg verfügt über Lände- und Ladeplätze in der Gesamtlänge von nahezu 3000 m, welche in der Form theils von Quaimauern, theils von gepflasterten Böschungen für gewöhnliche Ruderschiffe, Canal- und Dampfschiffe und als sogenannter Freihafen verwendet werden. Die am linken Ufer des rechtseitigen Flußarmes befindliche Quaimauer von 500 m Länge ist mit einem geräumigen Lagerhaus für Getreide, mit Kränen für die Dampfschiffe, mit Geleise-Anlagen etc. ausgerüstet. Außerdem sind Holzausschleifplätze an beiden Ufern des linksseitigen Donauarmes und an diesem eine Lände für das aus dem Nebenfluß Regen anlangende Floßholz. Endlich besitzt Regensburg einen Winterhafen am unteren Wörth. Derselbe befindet sich jedoch im Eigenthum der österreichischen Donaudampfschiffahrts-Gesellschaft und ist räumlich unzureichend, da er höchstens 10 Dampfer und 18 Schleppkähne aufzunehmen im Stande ist.\*\*)

Der Umschlagplatz von Passau ist durch die neuen, auf dem rechten Ufer errichteten Anlagen von Quaimauer und Anschüttungsfläche wesentlich vergrößert worden. Die Ende 1890 begonnenen Arbeiten sollen mit Schluss des Jahres fertiggestellt werden. Dann wird die ganze Quaimauerlänge 770 m betragen, an welcher 24 in doppelter Reihe aufgestellte Schlepper anlegen können, und die Anschüttungsfläche bei einer mittleren Breite von 23 m rund 18.000 m<sup>2</sup> einnehmen. Die von dem königlichen Bauamtmann Herrn Hensel erdachte Bauart der Quaimauer ist eigenartig und interessant, weil sie in dieser Weise unseres Wissens noch nirgends zur Ausführung gebracht wurde. Wir verweisen diesbezüglich auf die bereits in unserem Organe (siehe Reisebericht des Herrn Ingenieur Kortz in Nr. 48 der „Wochenschrift d. Oesterr. Ingen.- u. Arch.-Ver.“ vom Jahre 1891) veröffentlichte Beschreibung des Gründungssystems und halten dafür, daß dasselbe seiner eminenten Vorzüge wegen im Flussbaue noch mannigfache Anwendung finden wird. Ein wesentlicher Vortheil besteht in der billigen Herstellung, welche für den laufenden Meter der Quaimauer (mit Einschluss sämtlicher Nebenbrüstungen) 600 Mk. gekostet hat. Unserer Ansicht nach kann dieser immerhin mäßige Preis noch vermindert werden, wenn zur Ausfüllung der

\*) Bei einem höheren Wasserstande als 2 m muss der Betrieb der auf die erwähnte Weise ausgeführten Arbeiten eingestellt werden.

\*\*) Außer in Regensburg werden die Schiffe über Winter noch in der Mündung des Bogen in Deggendorf, bei Vilshofen im Vilsflusse und bei Passau hinter dem sogenannten Pulverthurme oder hinter den Schiffmühlen geborgen. Auf den letzteren Standplätzen überwintern jedoch in der Regel höchstens zwei Schiffe. An anderen Orten werden die Schiffe über Winter an das Land gezogen.

Senkkästen anstatt Bêton Donaushotter verwendet würde, welcher — weil nur zur Beschwerung der Kästen dienend — die gleichen Dienste leistet wie jener. — Nach Vollendung der hydrotechnischen Arbeiten soll nächstes Jahr an die Ausrüstung der Quai-anlage und Anschüttungsfläche in der den Anforderungen des Handels- und Schiffsverkehrs entsprechenden Weise geschritten werden. Es wird auch die Errichtung eines Winter- und Schutzhafens geplant, welcher allerdings einem dringenden Bedürfnisse abhelfen würde.

Fassen wir den Gesamteindruck zusammen, welchen wir bei der allerdings flüchtigen Stromschau der Donau zwischen Regensburg und Passau empfunden haben, so äußert er sich in erster Linie in der Wahrnehmung, daß die ganze Schifffahrts-Politik Bayerns nach Oesterreich-Ungarn gravitirt und dessen Wasserstraßen für wichtiger hält als die Norddeutschlands. Daher das eifrige Bestreben, die Donau in einen für schwere Schiffe zugänglichen Zustand zu versetzen und die Umschlagplätze in einer den modernen Anforderungen des Verkehrs entsprechenden Weise auszurüsten. Das Befahren der genannten Strecke auf dem Dampfer der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Gisela“, welcher, wenn wir gut unterrichtet sind, 1.10 m taucht, ging überall anstandslos vorüber (allerdings hatten wir hohes Mittelwasser) und der Anblick der fertigen, den Strom einsäumenden Uferstrecken machte den Eindruck eines regelmäßigen, den Wasser- und Gefällsverhältnissen entsprechenden Bettes. Ob und inwieweit diese Annahme eine richtige ist, wird die Folge und namentlich die Epoche lehren, in welcher die Regulierungs-Arbeiten auf der

ganzen Länge des bayerischen Gebietes beendet sein werden. Es ist dies umso mehr zu hoffen, als die Correction nicht nur der Donau, sondern auch ihrer Nebenflüsse in einer methodischen und einheitlichen Weise durch im Wasserbau erprobte Fachmänner geschieht. Die Resultate dieser vieljährigen Arbeiten finden eine ebenso wissenschaftliche als erschöpfende Darstellung in dem früher erwähnten, von der königlichen obersten Baubehörde im Staatsministerium des Innern veröffentlichten Werke, welches eine wahre und seltene Fundgrube des auf hydrotechnischem Gebiete Wissenswerthen enthält und namentlich durch die so schätzenswerthe Preisentwicklung der in eigener Regie ausgeführten Wasserbauten lehrreiche Winke für Bauverwaltungen anderer Staaten bietet.

Es wäre demnach zu wünschen, daß das genannte Werk durch zeitweilige Nachträge mit Namhaftmachung der in dem abgelaufenen Zeitraume gemachten Erfahrungen und erzielten Resultate ergänzt würde. Mit diesem Wunsche schließen wir diesen Theil unseres gedrängten Berichtes und fügen demselben noch den wohlverdienten Dank für die uns seitens der Vertreter der königlich bayerischen Baubehörde ertheilten Aufklärungen und Beleh-rungen hinzu. Es waren dies die Herren: Eickemeyer, königl. bayr. Regierungs- und Kreisbaurath, vom königl. bayr. Regierungs- und Kreisbauamte in Landshut, Nägele, Bauamtmann, vom königl. bayr. Straßen- und Flussbauamte in Regensburg, Hensel, vom königl. bayr. Straßen- und Flussbauamte in Deggendorf.

(Fortsetzung folgt.)

## Rechenschieber zur directen Bestimmung der Höhengoten tachymetrisch aufgenommenener Punkte.

Bei den tachymetrischen Aufnahmen mit dem Universal-Instrumente und der Nivellirlatte wird die Höhengote eines aufgenommenen Punktes bekanntlich folgendermaßen bestimmt: Mit Hilfe des zu diesem Zwecke

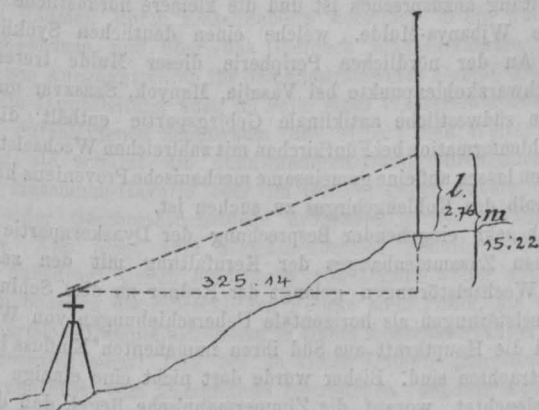


Fig. 1.

bereits bestehenden logarithmischen Rechenschiebers wird nebst der horizontalen Distanz dieses Punktes vom Instrumente auch die Höhe  $m$  des mittelst des mittleren Fadens anvisirten Lattenpunktes von dem Horizonte des

Horizontes algebraisch addirt werden. Cote  $= x + (m - l)$ . Bei abwärts geneigtem Fernrohr wird die Cote eines Punktes bestimmt durch die Formel: Cote  $= x - (m + l)$ . Um diese Operationen durchzuführen, muss man zunächst die auf dem logarithmischen Rechenschieber abgelesene Höhe  $+m$  oder  $-m$  in die entsprechenden Columnen des Buches, in welches die Aufnahmen verzeichnet werden, eintragen. Ebenso muss bei aufwärts geneigtem Fernrohr die Differenz  $m - l$ , je nachdem dieselbe positiv oder negativ ist, in eine mit  $+$ , resp. mit  $-$  bezeichnete Columnne und bei abwärts geneigtem Fernrohr die Größe  $m + l$  in die mit  $-$  bezeichnete Columnne eingetragen werden.

Obere und untere Faden	Mittlere Faden $l$	Berechnete Höhe $m$		Differenz $(m \pm l)$		Cote des Instr.-Horizontes	Cote des Punktes
		+	-	+	-		
	2.76	15.22		12.46		325.14	337.60

Die so eingetragene Größe  $(m \pm l)$  wird nun zur Cote des Instrumenten-Horizontes addirt oder von derselben subtrahirt, je nachdem dieselbe in der  $+$  oder  $-$  Columnne steht; das Resultat gibt dann die

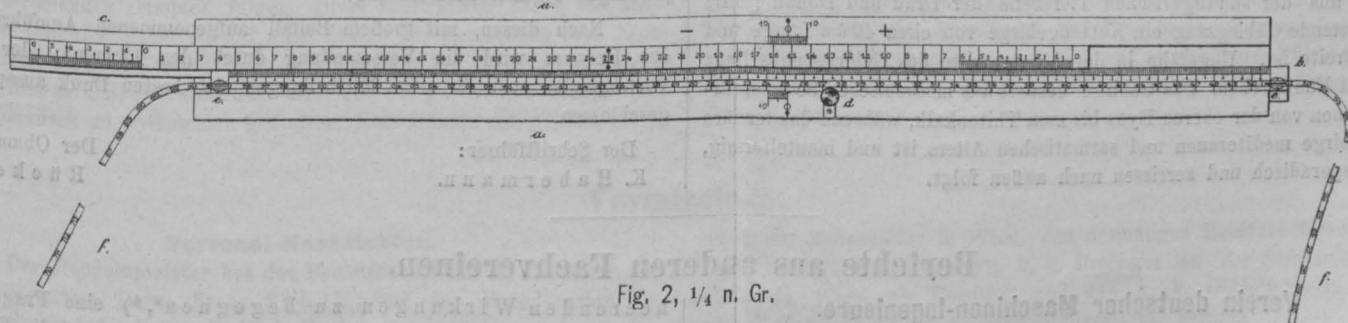


Fig. 2, 1/4 n. Gr.

Instrumentes ermittelt. Um die Höhengote eines dergestalt aufgenommenen Punktes zu bekommen, muss in dem Falle, als das Fernrohr nach aufwärts gerichtet war, die Differenz  $m - l$  (Fig. 1), die positiv oder negativ sein kann, gebildet werden und zur Cote  $x$  des Instrumenten-

Höhengote des zu bestimmenden Punktes. Diese Operation ist einfacher zu lösen mit Hilfe meines Rechenschiebers, welcher mit dem bereits bekannten logarithmischen eventuell auch zu einem Stück verbunden werden könnte.

Dieser neue Schieber (Fig. 2 und 3) besteht aus zwei schmalen linealartigen Schiebern  $b$  und  $c$ , die in ein und derselben Hülse  $a$  verschiebbar sind. Der eine Schieber  $b$  stellt die zu ermittelnden Coten vor und ist im Maßstabe 1:100, also in  $cm$  und  $mm$  eingetheilt. Die Cote der Instrumentenhöhe kann mit Hilfe eines in der Mitte der Hülse  $a$  angebrachten Nonius auf den Nullpunkt des Schiebers eingestellt und

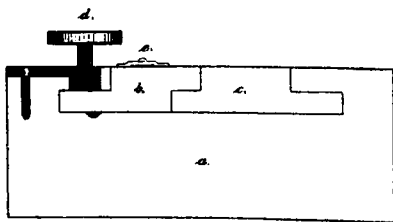


Fig. 3 (nat. Gr.).

der Schieber  $b$  mittelst einer Klemmschraube  $d$  an die Hülse  $a$  festgestellt werden. Zu dem Schieber  $b$  gehört noch ein beweglicher, in  $cm$  getheilte und von links nach rechts numerirter schmaler Papierstreifen,\*) der mittelst zweier Federn an beiden Enden des Schiebers festgehalten werden kann und die Höhengoten von  $m$  zu  $m$  auf dem Schieber  $b$  angibt. Die Numerirung dieses Papierstreifens beginnt links mit der Zahl 70 und geht fortlaufend 71, 72 . . . 96, 97, 98, 99, 00, 01, 02, 03 . . . 25, 26, 27 . . . 97, 98, 99, 00, 01, 02, 03 . . . 27, 28, 29, 30. Er ist demnach circa 1.60 m lang und gibt die Coten nur in den zwei ersten Stellen der natürlichen Zahlen an; die Hunderter müssen vorgesetzt gedacht werden. Die Einstellung des Schiebers  $b$  auf den Nullpunkt geschieht nur einmal für je eine Instrumentenaufstellung.

Der zweite Schieber  $c$ , der sich längs des bereits eingestellten ersten Schiebers  $b$  bewegt, ist ebenfalls in  $cm$  getheilt. Die Numerirung dieser Theilung geht beiläufig in der Mitte aus mit der Nummer 25 und geht nach rechts bis zur Null; nach links geht die Numerirung ebenfalls von 25 bis Null, und überdies noch weiter von Null bis sechs; sowohl

auf der rechten als auch auf der linken Seite sind die letzten 6  $cm$  in  $mm$  getheilt und stellen die auf dem Felde benützte 6 m lange Latte vor. Für positive Höhenwinkel wird die nach rechts gehende Theilung und der vom Nullpunkte des Schiebers rechtsstehende Nonius, für Tiefenwinkel die von der Nummer 25 nach links gehende Theilung und der vom Nullpunkte des Rechenschiebers linksstehende Nonius benützt.

Ist der Schieber  $b$  in Bezug auf den Nullpunkt auf die Höhengcote des Instrumentes eingestellt, was für je eine Instrumentenaufstellung nur einmal geschieht, so wird der zweite Schieber  $c$  auf das bereits mit Hilfe des logarithmischen Rechenschiebers abgelesene  $m$  mittelst des dazu gehörigen Nonius auf den Nullpunkt des Rechenschiebers eingestellt. An jener Stelle, an welcher die Lattenablesung (auf den in  $mm$  getheilten letzten 6  $cm$  des Schiebers  $c$  gemessen) mit der Eintheilung des ersten Schiebers  $b$  correspondirt, ist die zu suchende Cote des Punktes abzulesen. Hierbei ist zu bemerken, daß ebenso leicht auch Höhen von über 25  $m$  eingestellt werden können. Ist z. B. die Cote eines Punktes für  $m = 32 m$  zu bestimmen, so operirt man mit  $m = 22 m$  und schlägt zur abgelesenen Cote 10  $m$  dazu. Ebenso gut könnte der Rechenschieber länger gemacht werden, so daß Höhen bis 30  $m$  oder darüber direct eingestellt werden könnten.

Mit Hilfe dieses Schiebers entfallen die früher besprochenen vier Columnen des Buches, in welchen sonst die Rechnungen durchgeführt werden, und die Rechenoperation selbst.

Versuche mit einem solchen Schieber haben in Bezug auf Zeitersparnis ein günstiges Resultat geliefert.

Budapest, im März 1894.

Eduard Preisich  
Ingenieur.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 5. April 1894.

Der Obmann, Herr Ober-Berggrath Rücker, eröffnet die Versammlung. Hierauf macht Herr Ober-Berggrath Ritter von Ernst einige sehr interessante Mittheilungen über eine merkwürdige alte, aus dem Jahre 1583 stammende Medaille, welche aus der ersten Ausbeute der Grube Schönfichte herrührt und nach den vom Regierungsrath Privoznik angestellten chemischen Untersuchungen sonderbarerweise aus Schwefelsilber besteht.

Sodann hält über Einladung des Obmannes der Bergverwalter der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft aus Fünfkirchen, Herr Franz Kleidorfer seinen angekündigten Vortrag „Ueber die mechanische Genesis der secundären Störungen im unterliasschen Kohlengebirge bei Fünfkirchen“. Zur Einleitung weist der Vortragende darauf hin, daß eine möglichst genaue Feststellung des Störungsprinzips in gestörten nutzbaren Lagerstätten ökonomisch und wissenschaftlich wichtig ist und oft viel Lehrgeld erfordert. Nur eine exacte und kritische Beobachtung auch der unscheinbaren Begleiterscheinungen vermag zum erwünschten Ziele zu führen. Die im Fünfkirchner Kohlengebiet auftretenden Wechselstörungen bestehen in horizontalen Ueberschiebungen, welche mit der allgemeinen Tektonik des Gebirgszuges mechanisch zusammenhängen. Der Vortragende gibt hierauf eine Beschreibung des allgemeinen Gebirgsbaues und bemerkt, daß der aus der südungarischen Tiefebene der Drau und Donau isolirt hervortretende Gebirgszug ein Kettengebirge von circa 40  $km$  Länge und 12  $km$  Breite ist. Ungefähr in der Längenmitte des Gebirgszuges liegt die Stadt Fünfkirchen. Das Gebirge besteht aus mesozoischen Sedimentärformationen von der oberen Dyas bis zum Thitokalk, während das tertiäre Randgebirge mediteranen und sarmatischen Alters ist und mantelförmig, jedoch sporadisch und zerrissen nach außen folgt.

In tektonischer Beziehung sind zwei Gebirgspartien zu unterscheiden, die südwestliche größere Partie, welche eine antiklinale Tektonik besitzt und auf Grund der Lagerungsverhältnisse als eine Dyaskernfaltung anzusprechen ist und die kleinere nordöstliche Gebirgspartie, die Wjbanya-Mulde, welche einen deutlichen Synklinalismus aufweist. An der nördlichen Peripherie dieser Mulde treten einige lias'sche Schwarzkohlenpunkte bei Vasalja, Manyok, Szaszvar und Komlo hervor. Die südwestliche antiklinale Gebirgspartie enthält die reiche Schwarzkohlenformation bei Fünfkirchen mit zahlreichen Wechselstörungen. Die letzteren lassen auf eine gemeinsame mechanische Provenienz hinweisen, die außerhalb des Kohlengebirges zu suchen ist.

Nach sehr eingehender Besprechung der Dyaskernpartie und des mechanischen Zusammenhanges der Kernfaltung mit den zahlreichen lias'schen Wechselstörungen gelangt der Redner zu dem Schlusse, daß alle Wechselstörungen als horizontale Ueberschiebungen von West nach Ost, wobei die Hauptkraft aus Süd ihren immanenten Einfluss behauptet hat, zu betrachten sind. Bisher wurde dort nicht eine einzige Wechselstörung beleuchtet, worauf die Zimmermann'sche Regel, daß das abgerissene Flötztrum stets nach dem stumpfen Winkel zu suchen ist, anwendbar wäre. Da im Fünfkirchner Kohlengebirge bisher ausschließlich horizontale Ueberschiebungen vorliegen, so erfolgt daher die Ausrichtung der Wechselstörungen stets quermäßig und zwar nach links von der jeweiligen Flötzstreckenrichtung.

Nach diesen, mit großem Beifall aufgenommenen Ausführungen des Redners wird die Versammlung durch den Obmann, der dem Vortragenden noch für seine Mittheilungen den besten Dank ausspricht, geschlossen.

Der Schriftführer:  
K. Habermann.

Der Obmann:  
Rücker.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der Aprilsitzung dieses Vereines sprach Herr geheimer Admiralitäts-Rath a. D. Gurlt: „Ueber Explosionen der Dampfleitungen auf Schiffen und die Mittel, ihren ver-

heerenden Wirkungen zu begegnen“,\*) eine Frage, die dringend Lösung heischt. Der Vortrag wies zunächst auf die Erfolge hin, welche die Dampftechnik auf dem Gebiet des Seewesens in so hohem

\*) Sehr gut eignet sich hiefür ein Streifen Pause-Leinwand.

\*) Der Vortrag erscheint im Wortlaut in „Glaser's Annalen für Gewerbe- und Bauwesen“, Berlin.

Maße, wie auf keinem anderen, errungen. Des Weiteren entnehmen wir dem sehr interessanten und hochbedeutsamen Vortrag Folgendes:

Um auf den Dampfern die zur Verdoppelung ihrer früheren geringen Geschwindigkeit erforderliche achtfache Maschinenkraft unterzubringen, ist im Laufe weniger Jahrzehnte das Gewicht der Maschinen auf ein Drittel, ihr Kohlenverbrauch auf ein Viertel pro Pferdekraft vermindert worden — hauptsächlich durch Steigerung des Dampfdruckes auf das neun- und zehnfache. Diesen enormen Spannungen hielt aber die altbewährte kupferne Dampfleitung namentlich da nicht mehr Stand, wo sie gegen die Wirkungen des Dampfdruckes und hoher Temperaturen nicht zweckmäßig befestigt oder in Folge ihrer Anordnung heftigen Wasserschlägen ausgesetzt war; gelöthete Röhren haben in Folge von Ueberhitzung oft spröde Stellen, gezogene, schwer erkennbare Längsrisse. Viele Menschenleben sind den aus weit klaffendem Bruch ausgeströmten Dampfmassen zum Opfer gefallen. Sicherer scheinen schon die sehr festen und dehnbaren Kupferröhren, die nach Elmore's Verfahren galvanisch unter stetiger Pressung des sich bildenden Niederschlages hergestellt werden. Auch geschweißte schmiedeiserne Dampfrohre werden neuerdings angewendet. Aber auch diese würden nicht widerstehen können, wenn angesammeltes Condensations- oder überkochtes Kesselwasser unter der Einwirkung des Dampfes in ihnen seine furchtbaren Stöße ausübte, deren Wucht bei Versuchen, welche kürzlich die kaiserl. Marine veröffentlichte, bis über das 30fache des angewendeten Dampfdruckes betrug. Gegen solche völlig unberechenbare Stoßwirkung gewährt den Dampfleitungen auch die immer mehr zur Anwendung kommende Drahtumwicklung keine volle Sicherheit, da sie zwar gegen Längsriss, nicht aber gegen Querbruch stärkt. Eine Handhabung der Absperrventile vom Oberdeck aus ist bei Leitungsbrüchen nothwendig, um nachfolgende Kesselexplosionen zu verhüten, lässt sich aber nicht so schnell bewirken, daß nicht die Dampfausströmung schon Tod und Verderben in die ihr zugänglichen Räume gebracht haben könnte; und auch selbstthätig wirkende Kesselabsperrungen sind in Bezug auf die erforderliche Schnelligkeit nicht zweifellos oder könnten im entscheidenden Moment einmal versagen.

So gibt es denn nur ein nach menschlicher Berechnung sicheres Mittel: völlige Isolirung der ganzen Dampfleitung von allen sie umgebenden Räumen durch Einschließung derselben in ein weites starkes Stahlblechgehäuse mit über das Oberdeck hinausgeführten weiten und stets offenen Ausgangsröhren für den ausströmenden Dampf. Dies Gehäuse schützt die Dampfleitung auch im Falle eines Wassereintrittes in einen von ihr durchlaufenen Schiffsraum und sichert den Weiterbetrieb der Maschine; sie schützt die dünnwandigen Dampfrohre auch bei einer schweren Maschinen-Havarie oder im Gefecht gegen äußere, durch Maschinen- oder Geschossbruchstücke drohende, höchst gefährliche Verletzungen. Alle nicht zum Maschinenbereich gehörigen Schiffsräume müssten unbedingt gegen Eindringen von Dampf völlig abgeschlossen sein; man bedenke die schrecklichen Folgen einer Panik, die schon eine an sich harmlose Dampfeinströmung in einem menschenerfüllten Zwischendeck hervorrufen muss! Daß bei so vielen Dampfrohrexlosionen nicht bloß die zunächst vom Dampfstrom Getroffenen, sondern alle in dem Raume Befindlichen den Tod fanden, hat seine Ursache nicht in einer blitzschnellen Verbrüthung auch dieser Entfernteren, sondern in der Sperrung des einzigen Ausganges durch den Dampf, indem die allein zur Benützung stehenden Treppen und Leitern im Kessel- oder Maschinenraum selbst in die Höhe, also mitten durch den Bereich des nach oben strömenden Dampfes führen. Diese Einrichtung haben die allermeisten Dampfer, daher ist auf allen diesen die Herstellung von Nothausgängen unbedingt erforderlich, die zunächst unten aus dem betreffenden Raum hinaus und erst außerhalb desselben auf geräumiger Treppe nach dem Oberdeck zu entkommen gestatten. Kesselräume müssten an jedem

Ende einen solchen Ausgang erhalten, weil, wo nur einer vorhanden, die Leute von ihm durch die Dampfausströmung abgeschnitten werden können. Auf einem Dampfer, wo letzteres der Fall war und alle Leute im Kesselraum, in den die Ausströmung erfolgte, getödtet wurden, blieben diejenigen, welche sich ganz nahe der letzteren in einem nach dem Maschinenraum führenden, offenen Gange befanden, unverletzt, weil der lebhaft nach oben strömende Dampf sofort einen starken Luftstrom aus dem Maschinen- nach dem Kesselraume erzeugte, der den Dampf nicht in jenen eindringen ließ. Damit nun solche selbstthätige Luftströmung gesichert bleibe, ist jeder dieser Räume und jeder Nothtreppenschacht mit weiten, über das Oberdeck hinausgeführten, stets offenen Dampf- ausgangs-, bzw. Lufteintrittsröhren, natürlich mit Regendach, zu versehen. Ohne diese Oeffnungen erhitzt sich, wie der Vortragende durch Versuche im Kleinen festgestellt hat, sowohl der Ausströmungsraum, wie der zugehörige Ausgangsschacht in wenigen Minuten auf fast 100° C., bei genügenden Oeffnungen dagegen der Raum selbst schon weit weniger, während in den Ausgangsschacht der Dampf überhaupt nur noch eindringt, wenn er aus einem Riss auf der Unterseite der Leitung, also zunächst nach unten strömt. Dieser ungünstigste Fall ist jedoch maßgebend und jeder Maschinen- und Kesselraum daher mit einer Anzahl durchlöcherter Röhren zu versehen, aus welchen man mit einem einzigen Handgriff einen starken Seewasserregen niederströmen lässt, der durch theilweise Condensirung des Dampfes die Temperatur im Raume noch weiter erniedrigt und zugleich den Menschen, bis sie letzteren verlassen haben, die dringend nöthige, rein äußerliche, nasse Kühlung gewährt. Denn nach einer vom Vortragenden selbst gemachten Probe kann man größere Hitze in den Athmungsorganen, also innerlich, als z. B. auf dem Handrücken vertragen. Welches übrigens die lebensgefährliche Temperatur der mit Wasserdampf gesättigten Luft ist, hat die Physiologie noch nicht ergründet, und es ist deshalb anzustreben, die Hitze nicht über die in Dampfbädern höchstens etwa zugelassenen 55° kommen zu lassen. Auch den in den Kohlenräumen Befindlichen muss ein schnelles Entkommen auf Leitern, die nach einem Einschüttloch führen, gesichert sein.

Die Einkapselung der Dampfleitung macht die Nothausgänge nicht entbehrlich, weil auch Maschinen- und Kesselbrüche nicht außer Betracht bleiben dürfen. Das höchst mögliche Maß von Sicherheit zu schaffen, gebietet nicht nur die Menschlichkeit gegen Maschinisten und Heizer; denn von ihrer unerschütterlichen Ruhe und Kaltblütigkeit hängt heutzutage das Geschick des ganzen Schiffes und Aller auf ihm ab, für deren Leben also jene Sicherung auch eine der stärksten Bürgschaften bietet. Bald wird auch der Ocean-Reisende bei der Wahl des Schiffes nicht mehr den höchsten Luxus, sondern die höchste Sicherheit, die es bietet, entscheiden lassen, dem Rheder aber würden seine voll besetzten Schiffe die Auslagen und Opfer reichlich ersetzen, die er an Raum für Fracht und Passagiere gebracht hat, um jene Sicherheit zu schaffen, die heute dem Weltverkehr mehr noth thut, als das Wettjagen über den Ocean, um dem Anderen eine Stunde abzugewinnen.

„Ein würdiges Feld“, so schloss der Vortragende, „öffnet sich hier dem edelsten Wettstreit, wie diesem völkereinigenden Verkehr jenes höchste Gut auf's Vollkommenste zu wahren sei, ein Feld, das keine nationalen Grenzen einschränken sollen; denn Alles, was des Menschen Leben zu fördern und zu erhalten vermag, soll sich nicht in den Schleier des Geheimnisses hüllen, sondern ein Gemeingut der ganzen Menschheit werden. Möchten allerorten die Autoritäten — staatliche wie private — in deren Obhut die Sorge für die menschliche Sicherheit gelegt ist, ein scharfes Augenmerk auf diese brennend gewordene Frage und deren befriedigende Lösung richten und zu strengster Pflichterfüllung alle Diejenigen anhalten, denen täglich von allen Völkern Tausende ihr Leben anvertrauen!“

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat den Bauadjuncten der k. k. schlesischen Landesregierung, Herrn Franz Schuk, und den Bauadjuncten der k. k. Seebehörde Herrn Richard Kuhn zu Ingenieuren im hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums ernannt.

Der Minister des Innern hat an Stelle des freiwillig zurückgetretenen Schiedsgerichts-Beisitzers der Unfallversicherung der Arbeiter, Herrn Dr. Wilhelm Franz Exner, k. k. Hofrathes und Professor an der k. k. Hoch-

schule für Bodencultur in Wien, den dermaligen Beisitzer-Stellvertreter Herrn Richard Engländer, k. k. Professor an der Staats-Gewerbeschule in Wien, als Beisitzer und den k. k. Ober-Bergrath Herrn Aug. Schuchart als Beisitzer-Stellvertreter berufen.

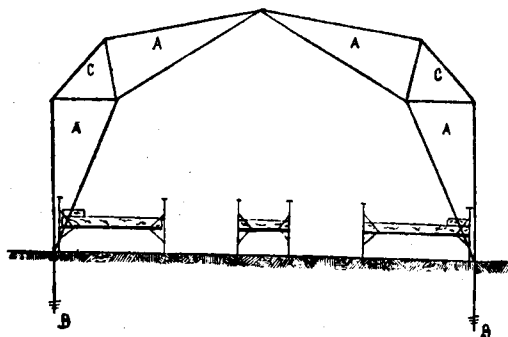
Der Statthalter in Nieder-Oesterreich hat die Baupraktikanten Herren Ferdinand Hartwich, Moriz Skopal und Emil Grohmann zu Bauadjuncten für den Staatsbaudienst in Nieder-Oesterreich ernannt.



**Elbefahrt.** Der Elbe-Verein in Aussig a. E. veranstaltet gleich wie im Jahre 1889 eine Stromfahrt von Aussig bis Hamburg, welche am 15. Juli, 8 Uhr Früh, in Aussig beginnen wird. Anschließend an diese Fahrt ist die Besichtigung des Nordostseecanals am 20. Juli in Aussicht genommen, so daß die Theilnehmer noch rechtzeitig zu dem in Haag am 23. Juli beginnenden Schiffahrtcongress eintreffen können. Anmeldungen für die Stromfahrt sind bis 5. Juli an den Elbe-Verein in Aussig oder an Herrn Richard Pollack in Teplitz zu adressiren.

### Transportable Baracke.

In einem der Höfe der Rotunde ist derzeit eine von der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft errichtete Baracke zu besichtigen, deren Entwurf dem Bedürfnisse nach leichten, rasch aufzustellenden und ebenso rasch zu übertragenden Baulichkeiten entsprungen ist.



Dieselbe hat den Zweck, in einfacher Ausführung als Magazin, Scheune und dergleichen, in entsprechend ausgebildeter, den hygienischen Anforderungen vollauf Rechnung tragender Form als Wohnraum, Nothspital oder Feldlazareth und Baracke zu dienen, eignet sich aber auch, wie hier zu ersehen, für Ausstellungszwecke. Der Constructionstypus, welcher nach Angabe des Herrn Professors Friedrich Steiner ausgeführt wurde, ist in der nebenstehenden Skizze dargestellt.

Das Grundelement bilden rechtwinklige, aus □-Eisen zusammengestellte Dreiecke A (s. Fig.), welche auf in den Erdboden eingeschraubte eiserne Schraubenpfähle B gestellt und mit Hilfe von geraden aus □-Eisen hergestellten Gliedern C zu einem Ganzen vereinigt werden. Auf diese Art wird ein tragbares Profil gebildet. Will man nun z. B. eine Baracke bilden, so werden je nach Bedarf zwei oder mehrere Profile in Abständen von circa 5 m hintereinander aufgestellt und durch in den verticalen Seitenwänden befindliche, aus gekreuzten Rundisen bestehende Windkrenz- bzw. Längsverbindungen untereinander verbunden. Somit wird ein eisernes Gerippe geschaffen, welches je nach Bedarf und Zweck, entweder mit zwischen die □-Eisen der Profile eingeschobenen Pfosten oder aber einfach nur mit wasserdichter Plache abgeschlossen werden kann, um so als Scheune, Magazin, Wohnraum, Lazareth etc. dienen zu können. Die einzelnen Constructiontheile sind so bemessen, daß selbe durch zwei Mann gehandhabt werden können. Durch geeignete Zusammenstellung dieser Grundelemente können verschiedenartige transportable Constructionen gebildet werden, wie z. B. eine Brücke, ein Krahn, ein Ständer u. s. w.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Hochbauarbeiten im 8. Bauhose auf dem Bahnhofe Heiligenstadt im Gesamtbetrage von 118.980 fl. 55 kr. Am 2. Juli, 12 Uhr, bei der k. k. Generaldirection der österreichischen Staatsbahnen.

2. Vergrößerung und Umgestaltung des Aufnahmegebäudes in der Station Göding mit der Kostensumme von 49.000 fl. Am 2. Juli, 12 Uhr, bei der Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Vadium 2400 fl.

3. Hochbauten auf den Montanbahn-Strecken der Nordbahn im Kostenbetrage von 24.000 fl. Am 2. Juli, 12 Uhr, bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Vadium 1200 fl.

4. Vergebung der Demolirung des städtischen Gebäudes O.-Nr. 37, Westbahnstraße im VII. Bezirke. Am 2. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 200 fl.

5. Vergebung der Arbeiten für die Herstellung des Rohrnetzes zur Wasserversorgung der ehemaligen Gemeinden Baumgarten und Hütteldorf im Gesamtbetrage von 27.846 fl. 74 kr. Am 2. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

6. Bau von zwei Haupt-Unrathscanälen aus Beton, u. zw. des östlichen Ringcanales im Kostenbetrage von 167.613 fl. 49 kr. und des westlichen Ringcanales von 92.608 fl. 92 kr. Am 3. Juli, 12 Uhr, beim Gemeinderathe Brunn. Vadium 50%.

7. Neupflasterung der Louisengasse im IV. Bezirke, zwischen der Weyringer- und Goldeggasse. Am 3. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

8. Neupflasterung der Thaliastraße im XVI. Bezirke, zwischen der Brunnen- und Kirchstetterngasse im Kostenbetrage von 3989 fl. 91 kr. und 300 fl. Pauschale. Am 4. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

9. Bau von Sammelcanälen und des Hochreservoirs beim Bau der Wasserleitung in Warnsdorf. Am 15. Juli, 12 Uhr, beim Stadtmte in Warnsdorf. Vadium 50%, für den Ersterer 100%.

10. Bau einer Brücke von der Oecsöd-Tiszaföldvár-er-Straße im Békés Comitate über dem Hármas-Körös Flusse. Am 15. Juli, 12 Uhr, bei der Hilfsämterdirection des Handelsministeriums in Budapest.

11. Reconstruction und Erweiterung der Pumpstation in Floridsdorf. Am 1. August, 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Floridsdorf.

**Der Ausbau der sibirischen Eisenbahn**, an welcher der erste Spatenstich im Jahre 1891 erfolgt ist, wird dem russischen Staate etwa 350 Mill. Rubel kosten; dagegen verspricht die Eisenbahn aus ihrem Betriebe vorläufig nur eine ganz geringe Einnahme zu ergeben. Die landwirthschaftlichen Erzeugnisse Sibiriens belaufen sich nämlich jetzt nur auf 41 Mill. Rubel, wozu noch 25 Mill. Rubel metallurgische Producte kommen; auch eine nicht ganz unbedeutende Ausfuhr von Pelzwaren findet statt. Man rechnet zwar auf einen starken Personenverkehr, vornehmlich in der untersten Wagenclasse, aber bei den sehr niedrigen Tarifsätzen dürfte auch aus dieser Quelle nur ein geringer Ertrag zu erhoffen sein. Diejenigen Strecken der Linie, welche vom commerciellen Standpunkte aus noch das meiste versprechen, sind jene, durch welche die großen, fruchtbaren, von der Wolga und ihren Nebenflüssen durchströmten Gebiete mit den russischen und preussischen Ostseehäfen verbunden werden. Vom nationalökonomischen Standpunkte ist die sibirische Bahn von unermesslicher Tragweite; sie ist zweifellos die wichtigste des ganzen Reiches und erschließt ein Areal von ungefähr 18 Mill. km<sup>2</sup>, also eine Ländermasse, welche das europäische Russland zweimal an Ausdehnung übertrifft. Im Jahre 1904 wird die ganze sibirische Bahn vollständig fertiggestellt sein, während Theilstrecken wie die mittelsibirische Section 1896 und die südussurische und westsibirische schon im Jahre 1894 dem Verkehr übergeben werden.

(„Bayer. Verkehrsbl.“)

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 978 ex 1894.

#### Circulare XVI der Vereinsleitung 1894.

Ich beehre mich hiemit zur Kenntniss zu bringen, daß laut Beschlusses unseres Verwaltungsrathes das „Kaiser Franz Josef-Stipendium“, gestiftet vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in Wien“, im zweiten Falle dem Hörer der Maschinenbauschule an der k. k. technischen Hochschule zu Wien, Herrn Carl Machaček, verliehen wurde.

Wien, 26. Juni 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

**INHALT.** Zur Beurtheilung der Wetterbeständigkeit der Bausteine. Von Prof. H. Höfer. — Die Donau von Regensburg bis Turn-Severin in ihrem heutigen Zustande. Von Friedrich Bömes. — Rechenschieber zur directen Bestimmung der Höhenoten tachymetrisch aufgenommener Punkte. Von Eduard Preisich. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. — Berichte aus anderen Fachvereinen: Verein deutscher Maschinen-Ingenieure. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korts, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.